

IRW

PTO/SB/21 (02-04)

Approved for use through 07/31/2006. OMB 0651-0031

U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

**TRANSMITTAL
FORM**

(to be used for all correspondence after initial filing)

Application Number	10/711,391
Filing Date	2004/9/15
First Named Inventor	Chi-Cheng Ju
Art Unit	
Examiner Name	
Attorney Docket Number	MTKP0083USA

Total Number of Pages in This Submission

3

ENCLOSURES (Check all that apply)

<input checked="" type="checkbox"/> Fee Transmittal Form <input type="checkbox"/> Fee Attached <input type="checkbox"/> Amendment/Reply <input type="checkbox"/> After Final <input type="checkbox"/> Affidavits/declaration(s) <input type="checkbox"/> Extension of Time Request <input type="checkbox"/> Express Abandonment Request <input type="checkbox"/> Information Disclosure Statement <input checked="" type="checkbox"/> Certified Copy of Priority Document(s) <input type="checkbox"/> Response to Missing Parts/ Incomplete Application <input type="checkbox"/> Response to Missing Parts under 37 CFR 1.52 or 1.53	<input type="checkbox"/> Drawing(s) <input type="checkbox"/> Licensing-related Papers <input type="checkbox"/> Petition <input type="checkbox"/> Petition to Convert to a Provisional Application <input type="checkbox"/> Power of Attorney, Revocation Change of Correspondence Address <input type="checkbox"/> Terminal Disclaimer <input type="checkbox"/> Request for Refund <input type="checkbox"/> CD, Number of CD(s) _____	<input type="checkbox"/> After Allowance communication to Technology Center (TC) <input type="checkbox"/> Appeal Communication to Board of Appeals and Interferences <input type="checkbox"/> Appeal Communication to TC (Appeal Notice, Brief, Reply Brief) <input type="checkbox"/> Proprietary Information <input type="checkbox"/> Status Letter <input type="checkbox"/> Other Enclosure(s) (please identify below):
Remarks		

SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT

Firm or Individual name	Winston Hsu, Reg. No.: 41,526
Signature	
Date	9/16/2004

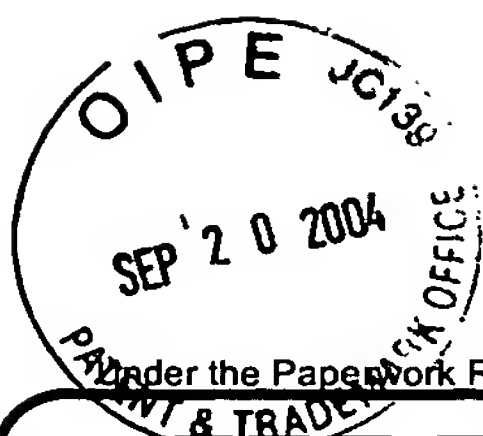
CERTIFICATE OF TRANSMISSION/MAILING

I hereby certify that this correspondence is being facsimile transmitted to the USPTO or deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date shown below.

Typed or printed name			
Signature		Date	

This collection of information is required by 37 CFR 1.5. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to 2 hours to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.



PTO/SB/17 (10-03)
Approved for use through 07/31/2006. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

FEE TRANSMITTAL for FY 2004

Effective 10/01/2003. Patent fees are subject to annual revision.

☐ Applicant claims small entity status. See 37 CFR 1.27

TOTAL AMOUNT OF PAYMENT (\$) 0.00

Complete if Known

Application Number	10/711,391
Filing Date	2004/9/15
First Named Inventor	Chi-Cheng Ju
Examiner Name	
Art Unit	
Attorney Docket No.	MTKP0083USA

METHOD OF PAYMENT (check all that apply)

☐ Check ☐ Credit card ☐ Money Order ☐ Other ☐ None

☒ Deposit Account:

Deposit Account Number: 50-3105
Deposit Account Name: North America Intellectual Property Corp.

The Director is authorized to: (check all that apply)

☒ Charge fee(s) indicated below ☐ Credit any overpayments

☒ Charge any additional fee(s) or any underpayment of fee(s)

☐ Charge fee(s) indicated below, except for the filing fee to the above-identified deposit account.

FEE CALCULATION

1. BASIC FILING FEE

Large Entity		Small Entity		Fee Description	Fee Paid
Fee Code	Fee (\$)	Fee Code	Fee (\$)		
1001	770	2001	385	Utility filing fee	
1002	340	2002	170	Design filing fee	
1003	530	2003	265	Plant filing fee	
1004	770	2004	385	Reissue filing fee	
1005	160	2005	80	Provisional filing fee	
SUBTOTAL (1)					(\$) 0.00

2. EXTRA CLAIM FEES FOR UTILITY AND REISSUE

Total Claims		Extra Claims		Fee from below		Fee Paid
Independent	Multiple Dependent	-20** =	-3** =	X	X	

Large Entity		Small Entity		Fee Description
Fee Code	Fee (\$)	Fee Code	Fee (\$)	
1202	18	2202	9	Claims in excess of 20
1201	86	2201	43	Independent claims in excess of 3
1203	290	2203	145	Multiple dependent claim, if not paid
1204	86	2204	43	** Reissue independent claims over original patent
1205	18	2205	9	** Reissue claims in excess of 20 and over original patent

SUBTOTAL (2) (\$) 0.00

**or number previously paid, if greater; For Reissues, see above

FEE CALCULATION (continued)

3. ADDITIONAL FEES

Large Entity Small Entity

Fee Code	Fee (\$)	Fee Code	Fee (\$)	Fee Description	Fee Paid
1051	130	2051	65	Surcharge - late filing fee or oath	
1052	50	2052	25	Surcharge - late provisional filing fee or cover sheet	
1053	130	1053	130	Non-English specification	
1812	2,520	1812	2,520	For filing a request for <i>ex parte</i> reexamination	
1804	920*	1804	920*	Requesting publication of SIR prior to Examiner action	
1805	1,840*	1805	1,840*	Requesting publication of SIR after Examiner action	
1251	110	2251	55	Extension for reply within first month	
1252	420	2252	210	Extension for reply within second month	
1253	950	2253	475	Extension for reply within third month	
1254	1,480	2254	740	Extension for reply within fourth month	
1255	2,010	2255	1,005	Extension for reply within fifth month	
1401	330	2401	165	Notice of Appeal	
1402	330	2402	165	Filing a brief in support of an appeal	
1403	290	2403	145	Request for oral hearing	
1451	1,510	1451	1,510	Petition to institute a public use proceeding	
1452	110	2452	55	Petition to revive - unavoidable	
1453	1,330	2453	665	Petition to revive - unintentional	
1501	1,330	2501	665	Utility issue fee (or reissue)	
1502	480	2502	240	Design issue fee	
1503	640	2503	320	Plant issue fee	
1460	130	1460	130	Petitions to the Commissioner	
1807	50	1807	50	Processing fee under 37 CFR 1.17(q)	
1806	180	1806	180	Submission of Information Disclosure Stmt	
8021	40	8021	40	Recording each patent assignment per property (times number of properties)	
1809	770	2809	385	Filing a submission after final rejection (37 CFR 1.129(a))	
1810	770	2810	385	For each additional invention to be examined (37 CFR 1.129(b))	
1801	770	2801	385	Request for Continued Examination (RCE)	
1802	900	1802	900	Request for expedited examination of a design application	

Other fee (specify) _____

*Reduced by Basic Filing Fee Paid

SUBTOTAL (3) (\$) 0.00

SUBMITTED BY

(Complete (if applicable))

Name (Print/Type)	Winston Hsu	Registration No. (Attorney/Agent)	41,526	Telephone	886289237350
Signature		Date	9/16/2004		

WARNING: Information on this form may become public. Credit card information should not be included on this form. Provide credit card information and authorization on PTO-2038.

This collection of information is required by 37 CFR 1.17 and 1.27. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS
SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.



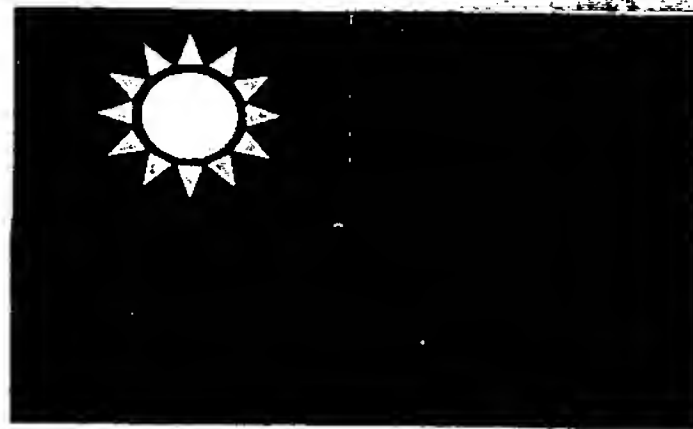
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

DECLARATION – Supplemental Priority Data Sheet

Foreign applications:					
Prior Foreign Application Number(s)	Country	Foreign Filing Date (MM/DD/YYYY)	Priority Not Claimed	Certified Copy Attached?	
				YES	NO
092125905	Taiwan R.O.C.	9/19/2003	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

This collection of information is required by 35 U.S.C. 115 and 37 CFR 1.63. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 21 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder

申請日：西元 2003 年 09 月 19 日
Application Date

申請案號：092125905
Application No.

申請人：聯發科技股份有限公司
Applicant(s)

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

局長
Director General

蔡練生

(發文日期：西元 2003 年 11 月 17 日)
Issue Date

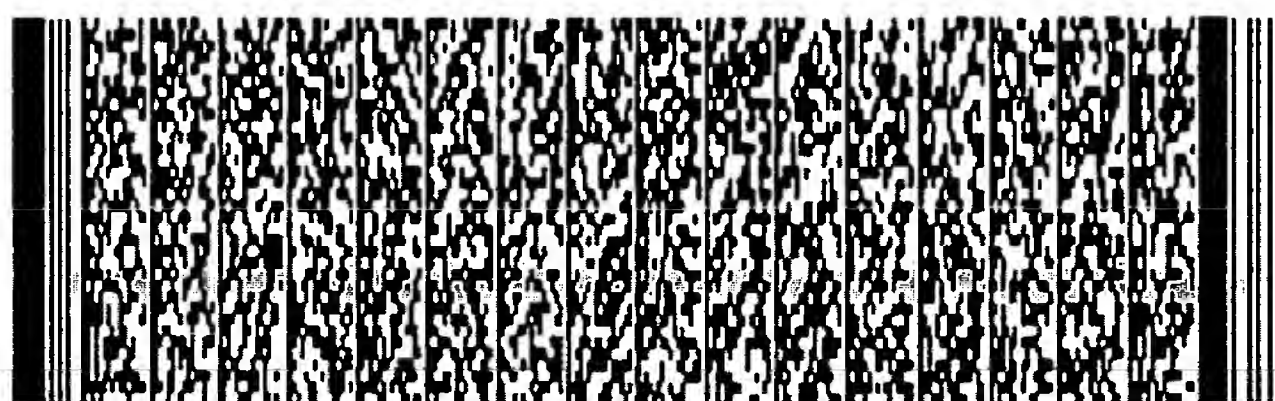
發文字號：09221158990
Serial No.

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	視訊預測性解碼方法及裝置
	英 文	VIDEO PREDICTIVE DECODING METHOD AND APPARATUS
二、 發明人 (共1人)	姓 名 (中文)	1. 朱啟誠
	姓 名 (英文)	1. JU, CHI-CHENG
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (中 文)	1. 台北市士林區德行東路二八三巷三弄五號五樓
	住居所 (英 文)	1. 5F, No. 5, Alley 3, Lane 283, De-Sing Tong Rd., Shih-Lin District, Taipei City, Taiwan, R.O.C.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	1. 聯發科技股份有限公司
	名稱或 姓 名 (英文)	1. MEDIATEK INC.
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中 文)	1. 新竹科學工業園區創新一路1-2號5樓 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英 文)	1. 5F, No. 1-2, Innovation Road 1, Science-Based Industrial Park, Hsin-Chu City, Taiwan, R.O.C.
	代表人 (中文)	1. 蔡明介
	代表人 (英文)	1. TSAI, MING-KAI



四、中文發明摘要 (發明名稱：視訊預測性解碼方法及裝置)

一種視訊預測性解碼方法及相關裝置，用來進行一畫面之目前區塊之預測。該方法具有將至少一先前乘積儲存於一記憶體，其中該先前乘積係對應於該畫面之複數個區塊中之一區塊，該先前乘積係為該區塊之一量化交流係數 (quantized AC coefficient) 與該區塊之量子化比率 (quantization scale) 之乘積。該方法另具有自該等複數個區塊中決定一預測區塊，並且自該記憶體中讀取對應於該預測區塊之至少一先前乘積，以及以該至少一被讀取之先前乘積計算該目前區塊之至少一量化交流係數。

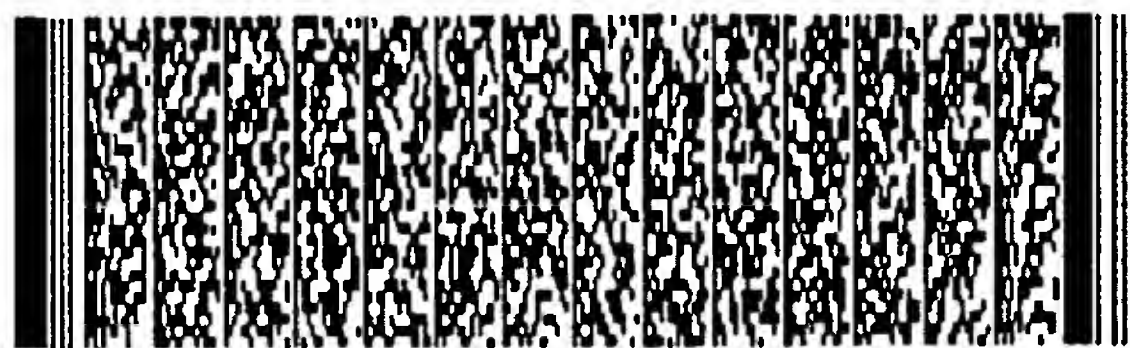
五、(一)、本案代表圖為：第五圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

(第五圖係為流程圖。)

六、英文發明摘要 (發明名稱：VIDEO PREDICTIVE DECODING METHOD AND APPARATUS)

A video predictive decoding method and apparatus for predicting a current block of a picture. The method includes storing at least one previous products in a memory. One of the previous products corresponds to a block of a plurality of blocks of the picture. The previous product is the product of a quantized AC coefficient of the block and a quantization scale



四、中文發明摘要 (發明名稱：視訊預測性解碼方法及裝置)

代表化學式

六、英文發明摘要 (發明名稱：VIDEO PREDICTIVE DECODING METHOD AND APPARATUS)

of the block. The method further includes determining a prediction block from the plurality of blocks, and reading at least one previous products corresponding to the prediction block from the memory, and calculating at least one quantized AC coefficients of the current block according to the at least one read previous products.



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

無

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。



五、發明說明 (1)

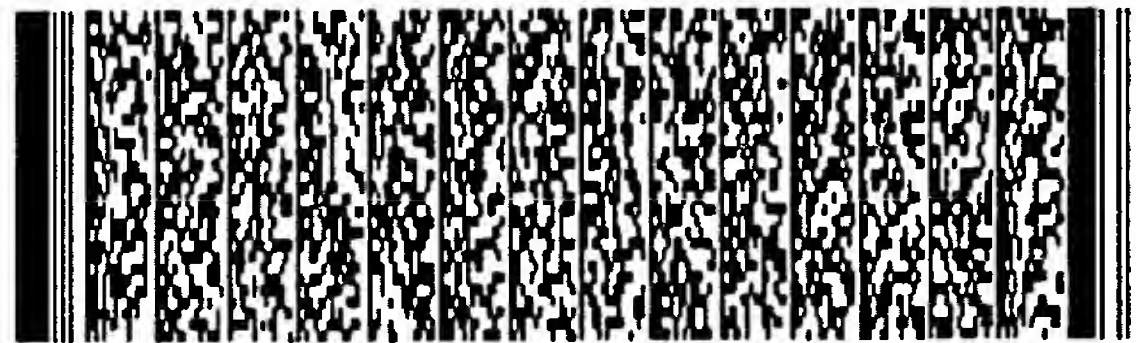
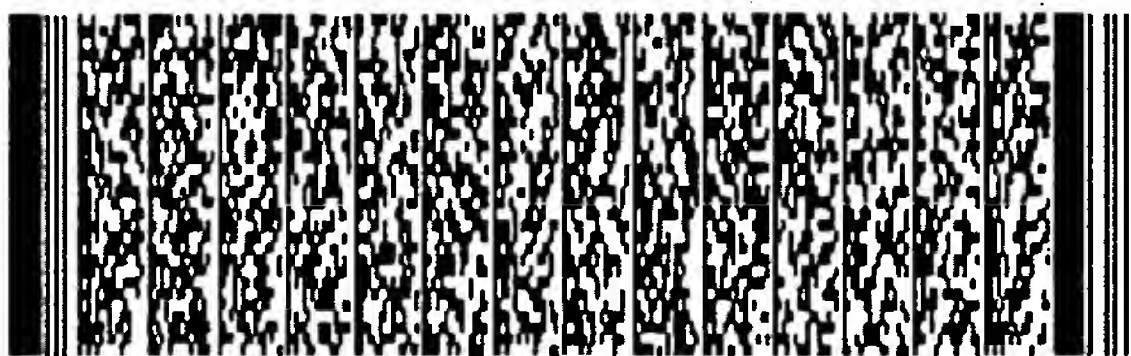
發明所屬之技術領域

本發明提供一種視訊預測性解碼方法及相關裝置，尤指一種量化交流係數 (quantized AC coefficient) 計算方法及相關裝置。

先前技術

因應數位影音資料之傳輸、存取、及修改之需求，具有彈性的編碼架構以及適用於各種編碼工具之編碼方式遂成為現行各種編碼標準的基本特性。以動態影像專家團體第四型規格 (MPEG4, Moving Picture Coding Experts Group/IV) 為例，其為現行編碼標準之一，並且其所對應之工具能支援相當大範圍之編碼特徵。動態影像專家團體第四型規格具有彈性的編碼架構，使其能夠支援各種編碼工具多樣化的組合以及電子計算機、遠距傳輸、及娛樂事業所需之各種應用軟體所對應的功能。

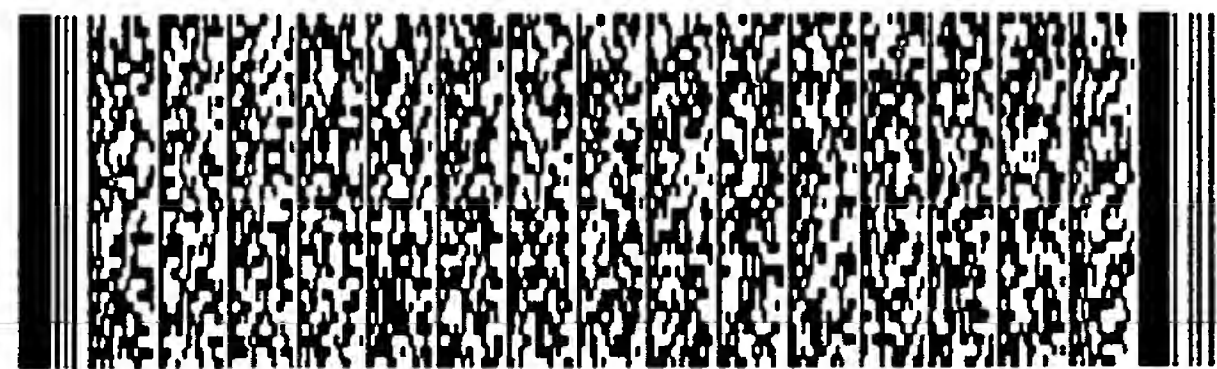
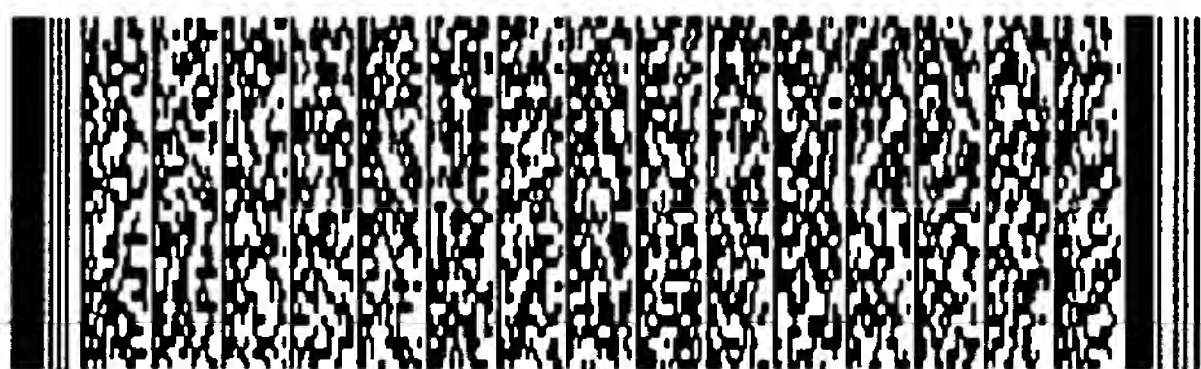
請參考圖一 (摘自動態影像專家團體第四型規格 ISO/IEC 14496-2)，圖一為習知之視訊紋理 (texture) 解碼裝置 124 之方塊示意圖，視訊解碼裝置 124 係用來解碼前述之動態影像專家團體第四型規格之紋理編碼資料。在圖一所示之二維陣列索引 [q][p] 當中，"q" 代表縱向索



五、發明說明 (2)

引，"p"代表橫向索引。如圖一所示，該等紋理編碼資料經紋理解碼輸入端 141輸入視訊紋理解碼裝置 124後，經過可變長度解碼 (Variable Length Decoding) 單元 140、逆向掃描 (Inverse Scan) 單元 142、逆向直流與交流預測 (Inverse DC & AC Prediction) 單元 143、逆向量子化 (Inverse Quantization) 單元 144、與逆向離散餘弦轉換 (Inverse DCT、Inverse Discrete Cosine Transformation) 單元 146之處理，依序被轉換為可變長度解碼資料 QFS[n]、逆向掃描解碼資料 PQF[v][u]、量化直流與交流係數 QF[v][u]、離散餘弦轉換係數 F[v][u]、與視訊紋理係數 f[x][y]。關於以上所述習知技術之進一步說明，請參閱動態影像專家團體第四型規格 ISO/IEC 14496-2及相關文獻。以下探討的範圍係有關於逆向直流與交流預測單元 143之處理，特別是關於量化交流係數 QF[v][u] (quantized AC coefficient, 即 v、u非零之量化係數 QF[v][u]) 之計算。

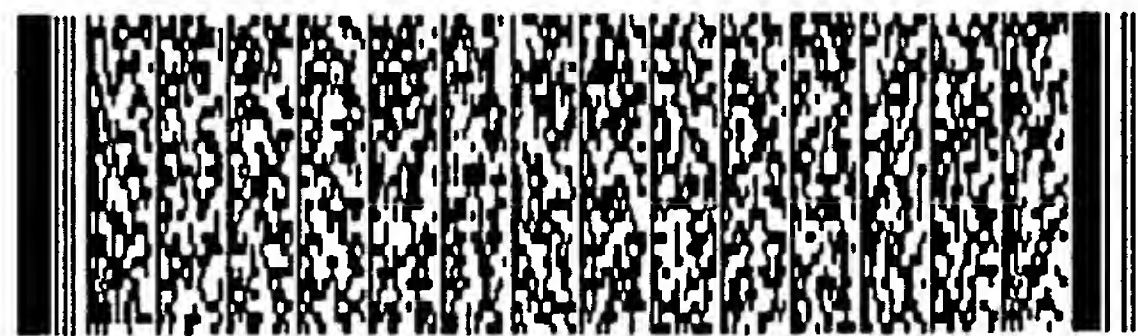
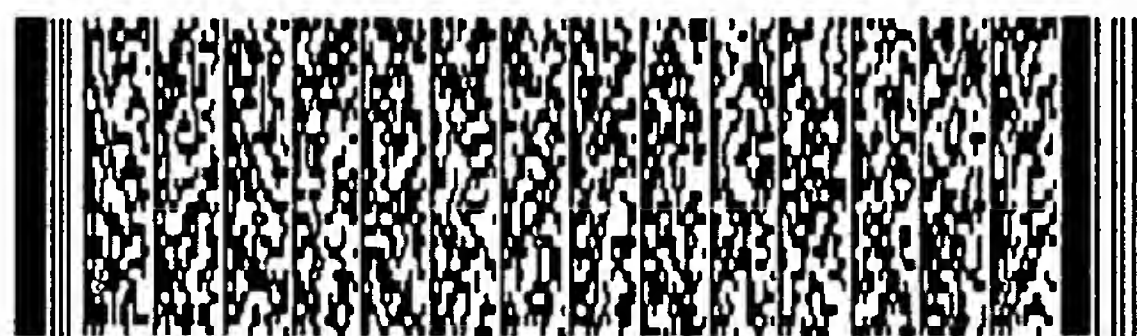
請參考圖二，圖二為圖一之逆向直流與交流預測單元 143之逆向交流預測運算方向之示意圖。其中顯示之運算方向係為相關區塊之第一列量化交流係數 $QF_x[v][u]$ ($v = 0$ 且 $u = 1 \sim 7$) 與第一行量化交流係數 $QF_x[v][u]$ ($v = 1 \sim 7$ 且 $u = 0$) 之間的預測運算之方向。一正在解碼之目前區塊 (X) 之量化交流係數 $QF_x[v][u]$ 之計算，係先由已解碼完成之左方緊鄰區塊 (A) 或上方緊鄰區塊 (C) 當



五、發明說明 (3)

中選擇其中之一作為一預測區塊 (A或C)。該預測區塊的選擇係決定於該目前區塊之量化直流係數所選擇的預測區塊相對於該目前區塊 (X) 的方向，也就是說當目前區塊 (X) 之量化直流係數 $QF_x[0][0]$ 之預測過程係採用一預測區塊 A 時，該量化交流係數 $QF_x[v][u]$ 之預測過程就採用該預測區塊 A，當目前區塊 (X) 之量化直流係數 $QF_x[0][0]$ 之預測過程係採用一預測區塊 C 時，該量化交流係數 $QF_x[v][u]$ 之預測過程就採用該預測區塊 C。之後根據該預測區塊 (A或C) 之量化交流係數 $QF_A[v][u]$ 或 $QF_C[v][u]$ 計算該目前區塊 (X) 之量化交流係數 $QF_x[v][u]$ 。同理當計算一目前區塊 (Y) 之量化交流係數時，係先由已解碼完成之左方緊鄰區塊 (X) 或上方緊鄰區塊 (D) 當中選擇其中之一作為一預測區塊 (X或D)，並根據該預測區塊 (X或D) 之量化交流係數 $QF_x[v][u]$ 或 $QF_D[v][u]$ 計算該目前區塊 (Y) 之量化交流係數 $QF_y[v][u]$ 。透過圖二所示之方法，一畫面中的每一區塊得以逐一解碼完成。其中每一區塊係為一巨集區塊 (macroblock) 之子集合，圖二之實施例中每一巨集區塊 (macroblock) 皆由四個區塊 (block) 所組成，每一區塊皆包含有 $8 * 8$ 個係數，代表該區塊編碼前影像之元素 (components)。

請同時參考圖三與圖四，圖三為習知之逆向交流預測方法之流程圖，圖四為圖三之逆向交流預測方法之電路方



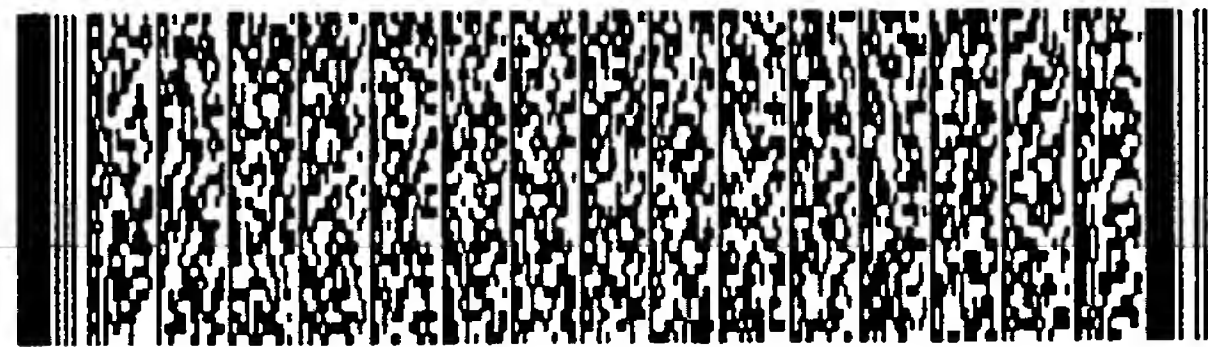
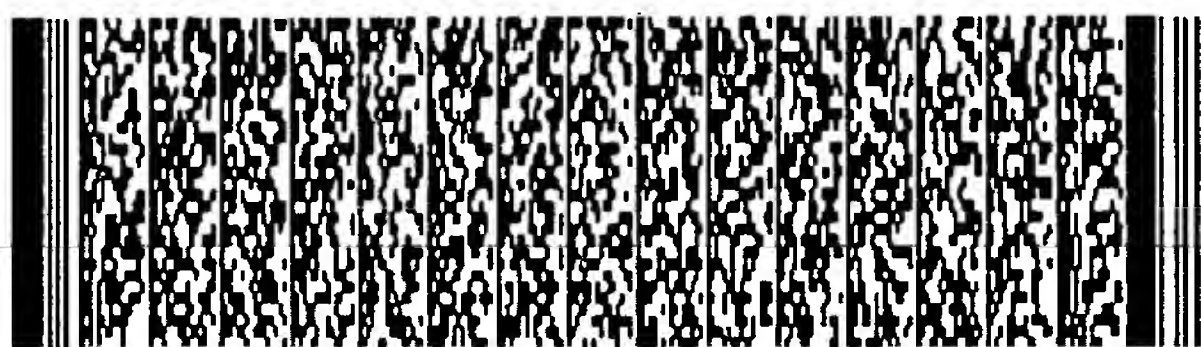
五、發明說明 (4)

塊示意圖。圖四之電路 410 係對應於圖三之運算式 (a) 與運算式 (b) 之矩陣元素運算。在圖三與圖四中， $PQF_X[v][u]$ 係為該目前區塊 (X) 之前級解碼過程中所產生之逆向掃描運算結果，並且 $//$ 表示四捨五入之整數除法。而 QP 代表一巨集區塊在編碼過程之量子化比率 (quantization scale)，亦即其中每一區塊之量子化比率，因此圖三與圖四之 QP_X 、 QP_A 與 QP 分別代表區塊 X、A、與 C 之量子化比率。另外 QF_{AC} 代表 QF_A 或 QF_C ，並且 QP_{AC} 代表 QP_A 或 QP_C ，同時 $QF_{AC} * QP_{AC}$ 代表 $QF_A * QP_A$ 或 $QF_C * QP_C$ 。其它相關參數定義於圖二已說明，故不再贅述。

由圖三與圖四可知，習知的逆向交流預測過程之矩陣元素運算過程必須依序以一乘法器 411、一除法器 412、一進位器 414、一加法器 416、與一飽和運算器 (saturator) 418 進行一乘法運算、一除法運算、一進位運算、一加法運算、以及一飽和運算，然而每一畫面之每一區塊之逆向交流預測之運算都要重複上述之乘法、除法、進位、加法、與飽和運算，因此整體運算量相當可觀，實有待減少該解碼過程之運算次數以及運算時間，以增進該解碼過程之效能。

發明內容

因此本發明之主要目的在於提供一種視訊預測性解碼方

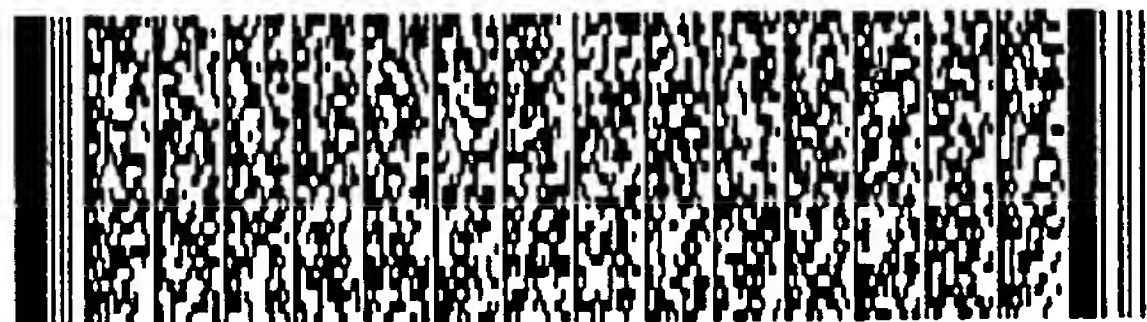


五、發明說明 (5)

法及相關裝置，以解決上述問題。

本發明之較佳實施例中提供一種視訊解碼方法，用來進行一畫面之目前區塊之預測。該方法具有將至少一先前乘積儲存於一記憶體，其中該先前乘積係對應於該畫面之複數個區塊之一區塊，該先前乘積係為該區塊之一量化交流係數 (quantized AC coefficient) 與該區塊之量子化比率 (quantization scale) 之乘積。該方法另具有自該等複數個區塊中決定一預測區塊，並且自該記憶體中讀取對應於該預測區塊之至少一先前乘積，以及以該至少一被讀取之先前乘積計算該目前區塊之至少一量化交流係數。其中每一量化交流係數為至少一量子化運算所對應的離散餘弦轉換係數，並且該至少一量子化運算中之每一先前乘積運算過程中所產生。

本發明於提供上述之視訊解碼方法之同時，亦對應地提供一種視訊解碼裝置，用該裝置來進行一畫面之目前區塊之預測。該裝置具有前一乘積儲存係對應於該畫面之複數個區塊之一區塊，該先前乘積係為該區塊之量子化比率之乘積。該裝置另具有除法器，電連接於該儲存裝置，用來讀取該目前區塊之至少一先前乘積，以及讀取該目前區塊之量子化比率，以計算該目前區塊之至少一量子化交流係數。該裝置中之一區塊之乘積係與該電預子



五、發明說明 (6)

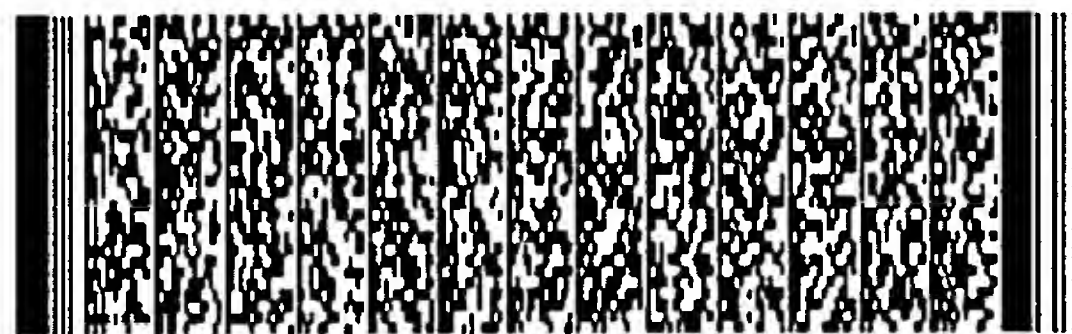
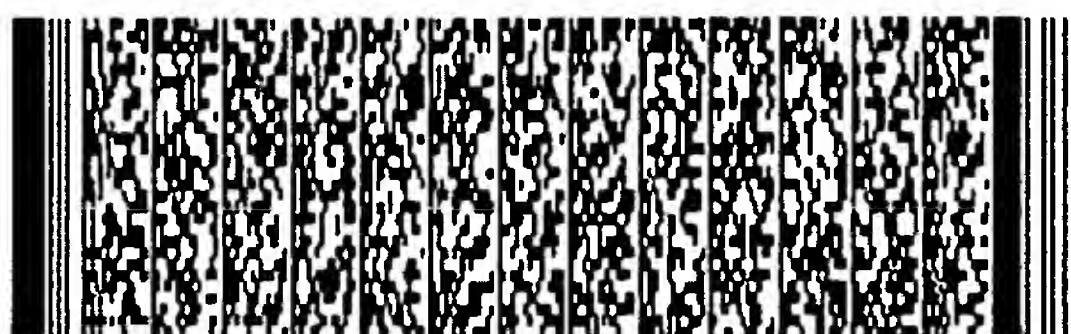
化比率，並且將該預測區塊之至少一先前乘積除以該目前之每一先前乘積，以對數與一餘數。該裝置另具該目前之進位器，電連接於該整數器，用來將該逆向掃描電連接於該加法器，以產生一和數；以及一飽和目目前區塊之電量化交流係數。

本發明的好處之一是，本發明之視訊解碼方法及裝置提供一目前區塊之較佳的運算順序，因此能減少其所對過程之效能。

本發明的另一好處是，本發明之視訊解碼方法及裝置之較佳的運算順序所引用之先前乘積係為該等先前乘積所對應之預測區塊之解碼過程所需，因此不會額外增加解碼過程之運算次數以及運算時間。

實施方式

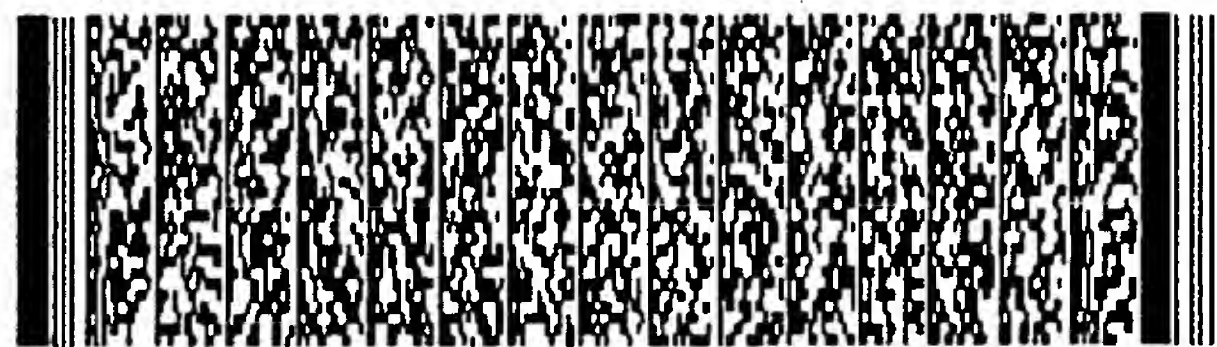
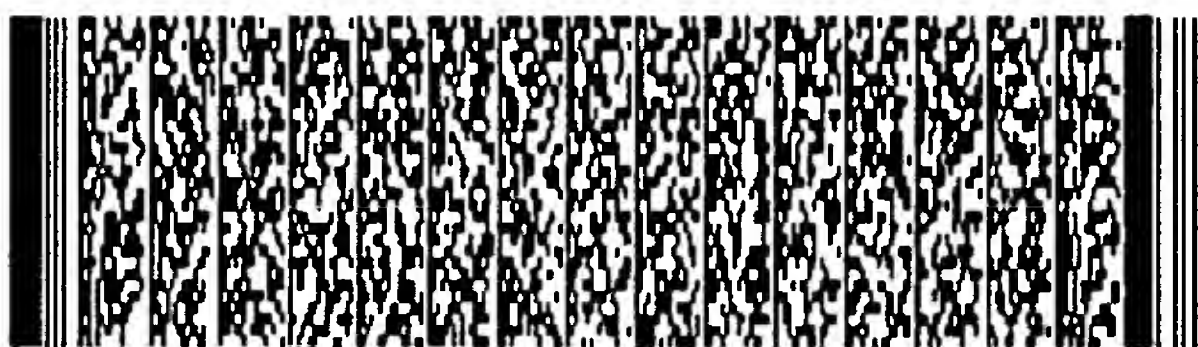
相較於習知之方法與相關裝置（如圖三與圖四所示），



五、發明說明 (7)

本發明之方法與相關裝置（如圖五與圖六所示）能以較少之運算量達到圖二之逆向交流預測運算所欲達成之運算結果。請同時參考圖五與圖六，圖五為本發明之視訊解碼方法之流程圖，圖六為圖五之視訊解碼方法之電路方塊示意圖。圖六之量化交流係數預測器 610 係對應於圖五之步驟 56 之運算式 (i) 與運算式 (ii) 之矩陣元素運算。在圖五與圖六中，QP 則代表一巨集區塊在編碼過程之量子化比率 (quantization scale)，亦即其中每一區塊之量子化比率。而一先前乘積 $MP[v][u]$ 則代表一區塊之一量化交流係數 $QF[v][u]$ (quantized AC coefficient) 與該區塊之量子化比率 QP 之乘積 $QF[v][u] * QP$ 。另外 MP_A 代表 MP_A 或 MP_C ，並且 $QF_{AC} * QP_A$ 代表 $QF_A * QP$ 或 $QF_C * QP_C$ 。其中相關參數之下標 X、A、與 C 係表示對應於區塊 X、A、與 C 之參數。後續將進一步說明相關參數之關係。

首先說明由圖三之方法轉換為圖五之方法之推導過程。在圖三之運算式 (a) 中之乘積項 ($QF_A[v][0] * QP_A$) 可以定義為先前乘積 $MP_A[v]$ ，因此圖三之運算式 (a) 被轉換為圖五之步驟 56 之運算式 (i)，同時根據前述之先前乘積 $MP_A[v]$ 之定義亦得到圖五之步驟 54 之定義 (i)。同理在圖三之運算式 (b) 中之乘積項 ($QF_C[0][u] * QP_C$) 可以定義為先前乘積 $MP_C[u]$ ，因此圖三之運算式 (b) 被轉換為圖五之步驟 56 之運算式 (ii)，同時根據

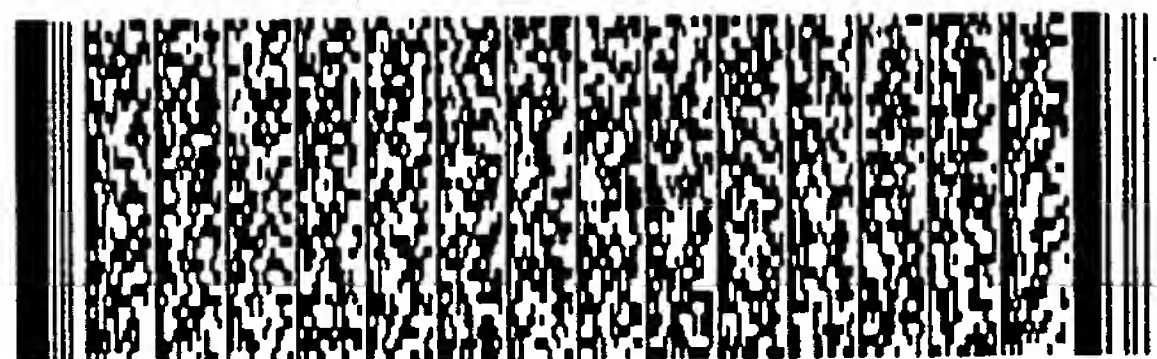
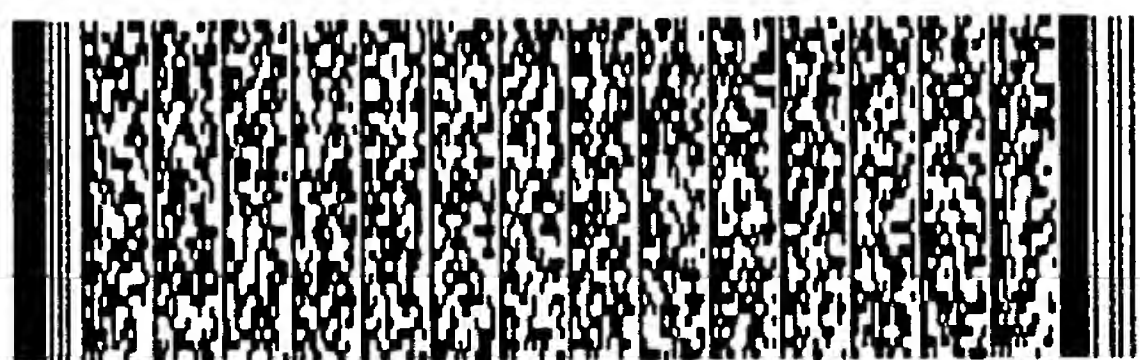


五、發明說明 (8)

前述之先前乘積 $MP_c[u]$ 之定義亦得到圖五之步驟 54 之定義 (ii)。而在本發明中，先前乘積 $MP_A[v]$ 與 $MP_c[u]$ 係預先儲存於一記憶體，因此圖三之步驟 34 與步驟 36 就被轉換為圖五之步驟 54 與步驟 56。也就是說圖五之方法如同圖三之方法可以達到圖二之逆向交流預測運算所欲達成之運算結果。

圖五與圖三的差異在於，圖三之運算式 (a) 與運算式 (b) 之矩陣元素運算過程中的乘法運算在本發明中對應的運算過程中可以利用先前乘積 MP 或 MP 取代。也就是說在圖五之運算式 (i) 與運算式 (ii) 之矩陣元素運算過程中不需要進行該乘法運算，因此可以減少整個矩陣之整體運算量。請同時參考圖一與圖五，圖五所示之運算過程係對應於圖一的逆向直流與交流預測單元 143，而前述之先前乘積 MP 或 MP 係於已解碼完成之預測區塊 (A 或 C，即先前乘積 MP 或 MP 所對應之區塊 A 或 C) 之逆向量子化運算過程所產生，該逆向量子化運算過程即對應於圖一的逆向量子化單元 144。透過逆向量子化單元 144 內部運算順序的重新安排 (後續將進一步說明)，先前乘積 MP 或 MP 皆為該逆向量子化運算過程所需，因此不會額外增加其運算量，同時也達到本發明之目的——減少圖一的逆向直流與交流預測單元 143 之運算量。

請再度參考圖五所示本發明之較佳實施例。本發明提供

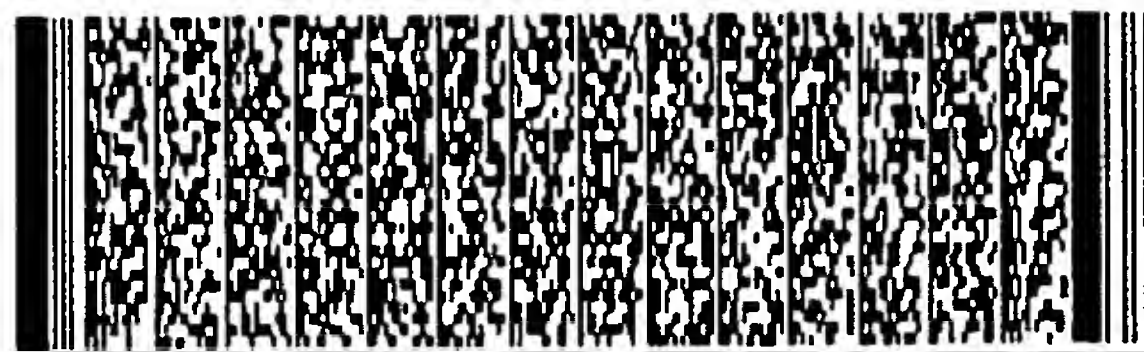


五、發明說明 (9)

一種視訊解碼方法，用來進行一畫面之目前區塊 (X) 之預測。在以下之相關步驟中，係以對應於索引 v 、 u 之至少一矩陣元素 (如至少一先前乘積 $MP[v][u]$ 、至少一先前乘積 $MP_A[v]$ 或 $MP_C[u]$ 、至少一第一行量化交流係數 $QF_X[v][0]$ 或至少一第一列量化交流係數 $QF_X[0][u]$... 等) 進行說明。其中使用單一矩陣元素之實施方式 (如一先前乘積 $MP_A[1]$ 或 $MP_C[1]$ 、一第一行量化交流係數 $QF_X[1][0]$ 或一第一列量化交流係數 $QF_X[0][1]$... 等) 係為可行的實施方式之一。然而該等步驟也可以使用對應於索引 v 、 u 之複數個矩陣元素 (如複數個先前乘積 $MP[v][u]$ 、複數個先前乘積 $MP_A[v]$ 或 $MP_C[u]$ 、複數個第一行量化交流係數 $QF_X[v][0]$ 或複數個第一列量化交流係數 $QF_X[0][u]$... 等) 以達到較佳的解碼效能。該方法之步驟說明如下：

步驟 50：將至少一先前乘積 $MP[v][u]$ 儲存 (係預先儲存，故未顯示於圖五中) 於一記憶體，其中該先前乘積 $MP[v][u]$ 係對應於該畫面之複數個區塊中之一區塊，該先前乘積 $MP[v][u]$ 係為該區塊之一量化交流係數 $QF[v][u]$ 與該區塊之量子化比率 QP 之乘積 $QF[v][u] * QP$ ，並且每一量化交流係數 $QF[v][u]$ 係為透過量子化運算所對應的離散餘弦轉換係數 $F[v][u]$ (即圖一之量化係數 $QF[v][u]$ ，對應於索引 v 、 u)；

步驟 52：決定逆向交流預測運算之方向，同時自該等複數個區塊中決定一預測區塊，其中該預測區塊係為該目



五、發明說明 (10)

前區塊之左方緊鄰區塊 (A) 或上方緊鄰區塊 (C) ;

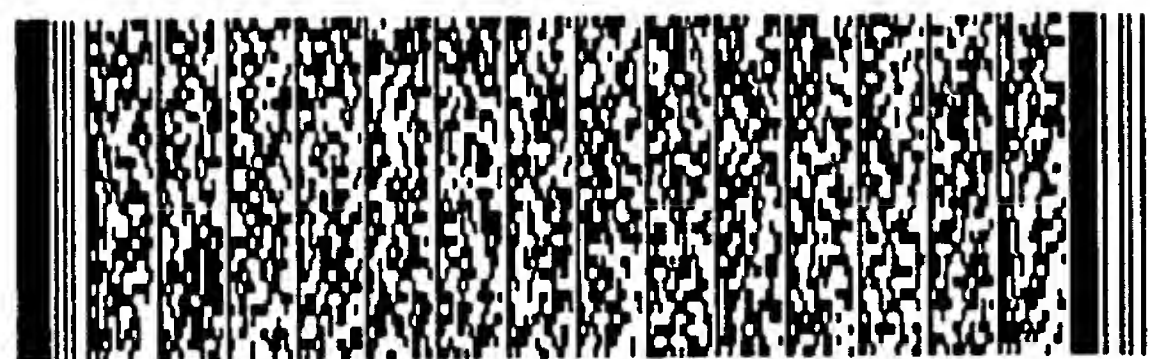
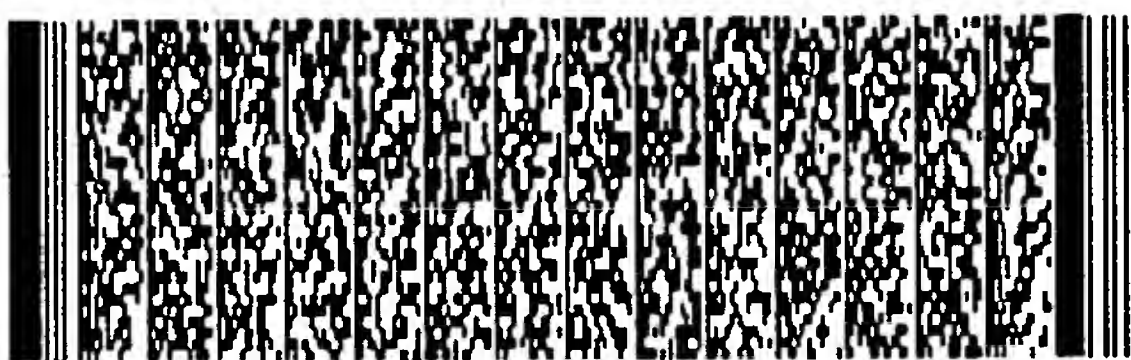
步驟 53: 當所決定之預測區塊位於該畫面所對應之視訊物件平面 (VOP、Video Object Plane) 或視訊封包 (Video Packet) 之邊界之外時, 無需自該記憶體中讀取該預測區塊之至少一先前乘積, 直接將該目前區塊之量化交流係數 $QF[v][u]$ 之預測項 (即 $MP_A[v] // QP$ 或 $MP_C[u] // QP_x$, 後續將進一步說明) 重置為零, 以計算該目前區塊之量化交流係數 $QF[v][u]$;

步驟 54: 依據該逆向交流預測運算之方向, 自該記憶體中讀取對應於該預測區塊 (A 或 C) 之至少一 (於圖五所示本發明之較佳實施例係為複數個, 也就是七個) 先前乘積 $MP_A[v]$ (即 $MP[v][0]$, 於本實施例中 $v = 1 \sim 7$) 或 $MP_C[u]$ (即 $MP[0][u]$, 於本實施例中 $u = 1 \sim 7$) ;

步驟 56: 依據該逆向交流預測運算之方向, 以該至少一被讀取之先前乘積 $MP_A[v]$ 或 $MP_C[u]$ 計算該目前區塊之至少一第一行量化交流係數 $QF_x[v][0]$ 或至少一第一列量化交流係數 $QF_x[0][u]$; 以及

步驟 58: 進行量化交流係數 $QF[v][u]$ 之飽和運算, 使該目前區塊之量化交流係數 $QF[v][u]$ 能被飽和限制 (saturated) 在一預定之數值區間。

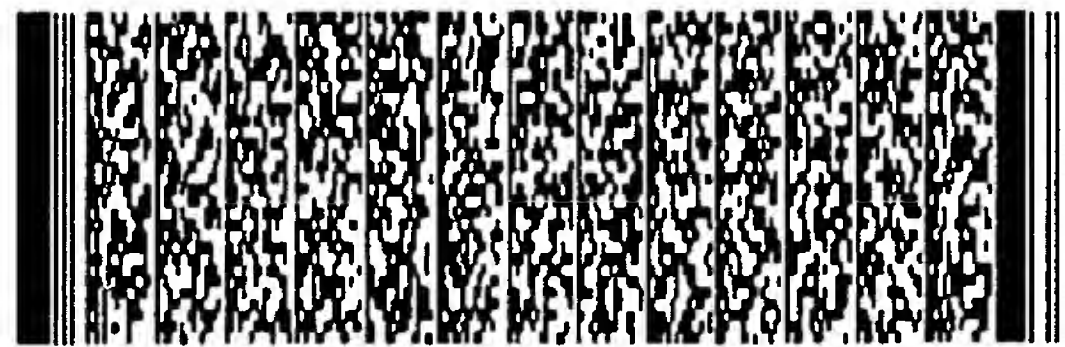
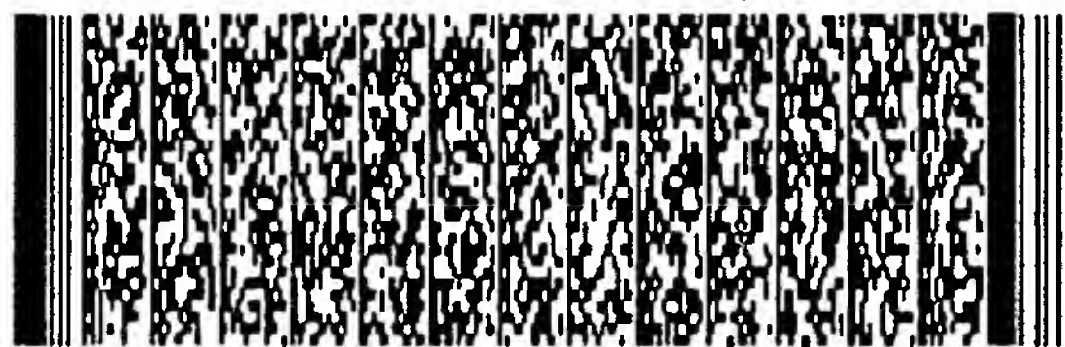
在步驟 54 中, 當該預測區塊係為該目前區塊之左方緊鄰區塊 (A) 時, 該至少一被讀取之先前乘積係為對應於該左方緊鄰區塊之乘積 $MP_A[v] = QF_A[v][0] * QP_A$, 其中



五、發明說明 (11)

$QF_A[v][0]$ 為該左方緊鄰區塊 (A) 之第一行量化交流係數；當該預測區塊係為該目前區塊之上方緊鄰區塊 (C) 時，該至少一被讀取之先前乘積係為對應於該上方緊鄰區塊之乘積 $MP_C[u] = QF_C[0][u] * QP_C$ ，其中 $QF_C[0][u]$ 為該上方緊鄰區塊 (C) 之第一列量化交流係數。

在步驟 56 中，當該預測區塊係為該目前區塊之左方緊鄰區塊時，該目前區塊 (X) 之量化交流係數 $QF_X[v][0] = PQF_X[v][0] + MP_A[v] // QP_X$ ，其中 $QF_X[v][0]$ 為該目前區塊 (X) 之第一行量化交流係數；當該預測區塊係為該目前區塊之上方緊鄰區塊時，該目前區塊 (X) 之量化交流係數 $QF_X[0][u] = PQF_X[0][u] + MP_C[u] // QP_X$ ，其中 $QF_X[0][u]$ 為該目前區塊 (X) 之第一列量化交流係數；而且 $PQF_X[v][0]$ 與 $PQF_X[0][u]$ 係為該目前區塊之前級解碼過程中所產生之逆向掃描運算結果，並且 "//" 表示四捨五入之整數除法。另外如步驟 53 所說明將該目前區塊之量化交流係數 $QF[v][u]$ 之預測項重置為零，其可行的方式之一係於步驟 56 之運算式 (i) 或運算式 (ii) 之預測項 (即 $MP_A[v] // QP$ 或 $MP_C[u] // QP_X$) 重置為零。因此一旦執行步驟 53 之重置動作，步驟 56 之運算結果等同於以下之說明：當該預測區塊係為該目前區塊之左方緊鄰區塊時，該目前區塊 (X) 之量化交流係數 $QF_X[v][0] = PQF_X[v][0]$ ；當該預測區塊係為該目前區塊之上方緊鄰區塊時，該目前區塊 (X) 之量化交流係

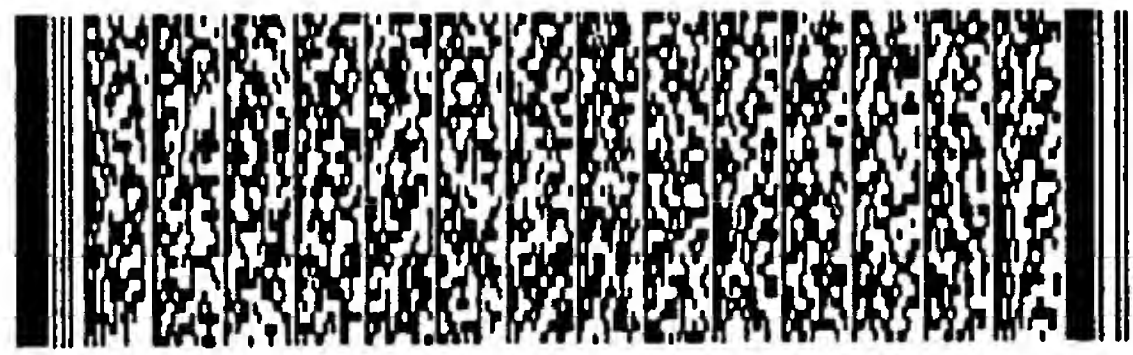


五、發明說明 (12)

數 $QF_x [0][u] = PQF_x [0][u]$ 。

請再度參考圖六。本發明於提供上述之視訊解碼方法的同時，亦對應地提供一種視訊解碼裝置 600，用來進行一畫面之目前區塊 (X) 之預測。如同前面所述之方法，以下係以對應於索引 v、u 之至少一矩陣元素對視訊解碼裝置 600 進行說明。其中使用單一矩陣元素之實施方式係為可行的實施方式之一。然而視訊解碼裝置 600 也可以使用對應於索引 v、u 之複數個矩陣元素以達到較佳的解碼效能。視訊解碼裝置 600 包含有一儲存裝置 (未顯示於圖六)，用來儲存至少一先前乘積 $MP[v][u]$ ，其中該先前乘積 $MP[v][u]$ 係對應於該畫面之複數個區塊中之一區塊，該先前乘積 $MP[v][u]$ 係為該區塊之一量化交流係數 $QF[v][u]$ 與該區塊之量子化比率 QP 之乘積 $QF[v][u] * QP$ 。

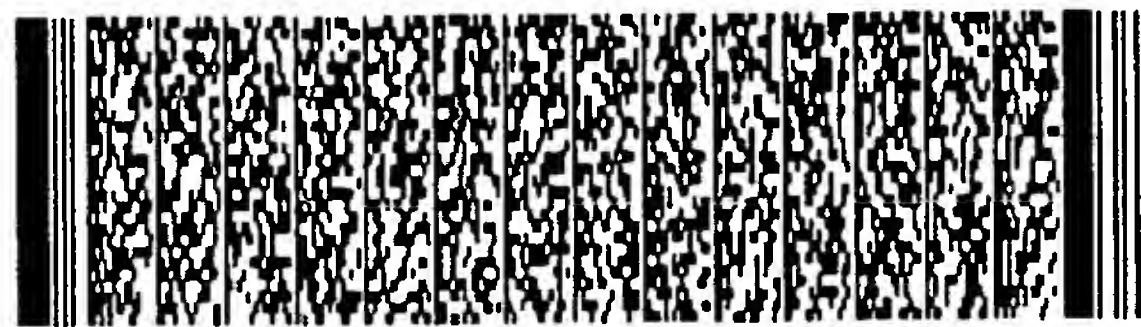
視訊解碼裝置 600 另包含有一除法器 612，電連接於該儲存裝置，用來讀取該等複數個區塊中之一預測區塊 (A 或 C) 之至少一先前乘積 $MP_A[v]$ 或 $MP_C[u]$ ，以及讀取該目前區塊之量子化比率 QP_x ，並且將該預測區塊之至少一先前乘積除以該目前區塊之量子化比率 QP_x ，以對應於該至少一先前乘積當中之每一先前乘積產生一商數與一餘數。其中當該預測區塊係為該目前區塊之左方緊鄰區塊 (A) 時，該至少一被該除法器讀取之先前乘積係為對應



五、發明說明 (13)

於該左方緊鄰區塊之乘積 $MP_A[v] = QF_A[v][0] * QP_A$ ，其中 $QF_A[v][0]$ 為該左方緊鄰區塊 (A) 之第一行量化交流係數；當該預測區塊係為該目前區塊之上方緊鄰區塊 (C) 時，該至少一被該除法器讀取之先前乘積係為對應於該上方緊鄰區塊之乘積 $MP_C[u] = QF_C[0][u] * QP_C$ ，其中 $QF_C[0][u]$ 為該上方緊鄰區塊 (C) 之第一列量化交流係數。

視訊解碼裝置 600 另包含有一進位器 614，電連接於除法器 612，用來根據該商數與該餘數將該商數轉換為一整數化商數；以及一加法器 616，電連接於進位器 614，用來將該整數化商數與該目前區塊之前級解碼過程中所產生之逆向掃描運算結果相加，以產生一和數 $QF_X[v][0]$ 或 $QF_X[0][u]$ ，也就是說該和數係為該目前區塊之第一行量化交流係數 $QF_X[v][0]$ 或第一列量化交流係數 $QF_X[0][u]$ 。其中當該預測區塊係為該目前區塊之左方緊鄰區塊時，該目前區塊 (X) 之量化交流係數 $QF_X[v][0] = PQF_X[v][0] + MP_A[v] // QP_X$ ，其中 $QF_X[v][0]$ 為該目前區塊 (X) 之第一行量化交流係數；當該預測區塊係為該目前區塊之上方緊鄰區塊時，該目前區塊 (X) 之量化交流係數 $QF_X[0][u] = PQF_X[0][u] + MP_C[u] // QP_X$ ，其中 $QF_X[0][u]$ 為該目前區塊 (X) 之第一列量化交流係數；而且 $PQF_X[v][0]$ 與 $PQF_X[0][u]$ 係為該目前區塊之前級解碼過程中所產生之逆向掃描運算結果，並且 “//” 表示四捨

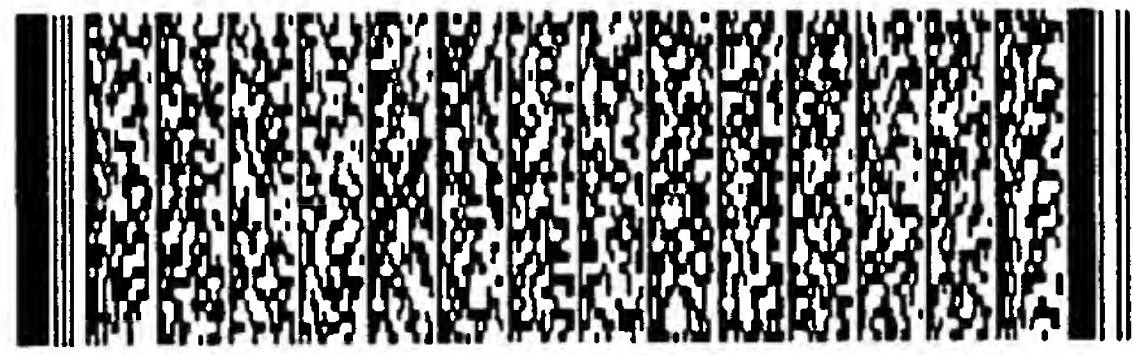
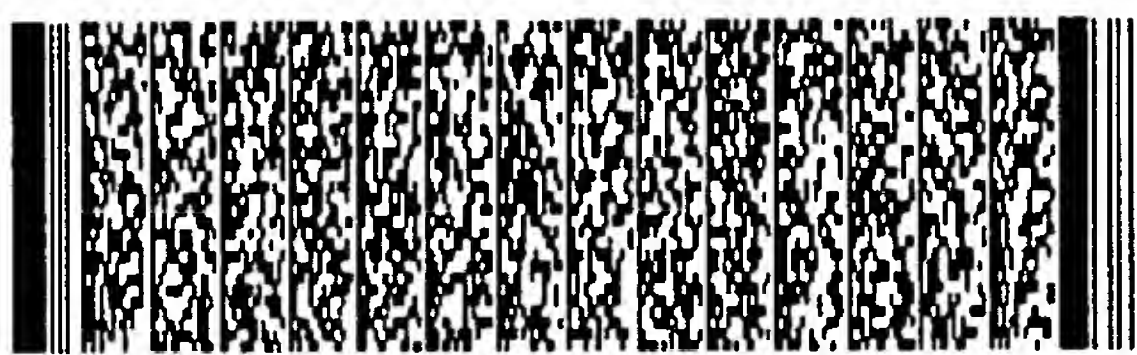


五、發明說明 (14)

五入之整數除法。此外視訊解碼裝置 600 另包含有一飽和運算器 618，電連接於加法器 616，用來將該和數 $QF_x[v][0]$ 或 $QF_x[0][u]$ 轉換為該目前區塊之量化交流係數 $QF_x[v][u]$ 。

關於步驟 50 以及視訊解碼裝置 600 相關說明所提到之先前乘積之產生另補充說明如下。視訊解碼裝置 600 另包含有一乘法器 630，電連接於飽和運算器 618，用來將該目前區塊 (X) 之量化交流係數 $QF_x[v][u]$ 乘以該目前區塊之量子化比率 QP_x ，以對應於該目前區塊之至少一量化交流係數 $QF_x[v][0]$ 和 $QF_x[0][u]$ 中之每一量化交流係數產生一目前乘積 $MP_x[v][0] = QF_x[v][0] * QP_x$ (於本實施例中 $v = 1 \sim 7$) 或 $MP_x[0][u] = QF_x[0][u] * QP_x$ (於本實施例中 $u = 1 \sim 7$)。其中該目前乘積 $MP_x[v][0]$ 和 $MP_x[0][u]$ 係儲存於該儲存裝置以作為該畫面之其它區塊之預測依據。因此一旦完成該畫面中最初被解碼之區塊所對應之乘積 $MP_x[v][0]$ 和 $MP_x[0][u]$ 之儲存，於後續的區塊之解碼過程中便可以開始讀取該等被儲存之先前乘積 $MP_x[v][0]$ 或 $MP_x[0][u]$ 。而該畫面中最初被解碼之區塊 (畫面中最左上角之區塊) 則依據步驟 53 所設定之邊界條件得以完成解碼。

關於圖一之逆向量子化單元 144 內部運算順序的重新安排另說明如下。請參閱圖七，圖七為本發明之逆向量子化

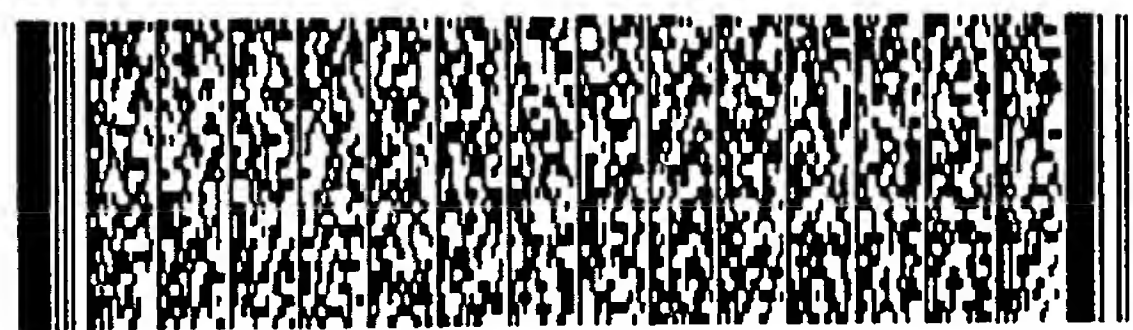
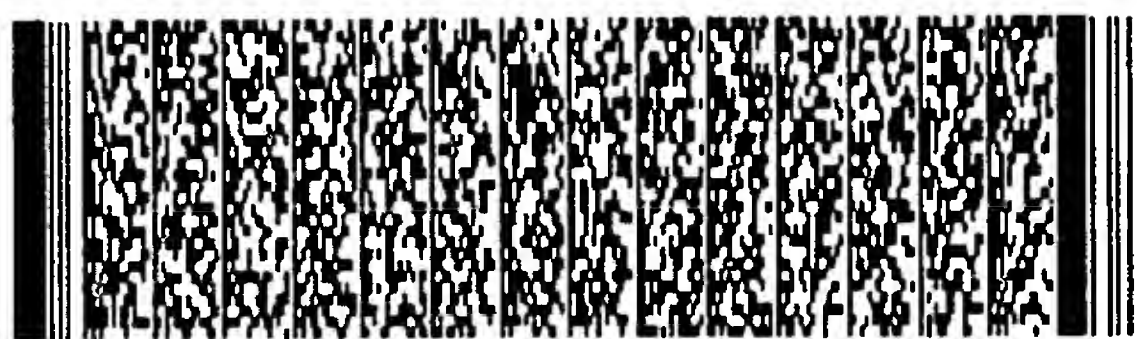


五、發明說明 (15)

單元 700 之方塊示意圖。逆向量子化單元 700 包含有一逆向量子化運算器 (Inverse Quantizer) 710, 用來進行逆向量子化運算, 一飽和運算器 (Saturator) 762, 電連接於逆向量子化運算器 710, 用來進行飽和運算, 與一吻合控制 (Mismatch Control) 器 764, 電連接於飽和運算器 762, 用來進行吻合控制。如圖七所示, 該等量化交流係數 $QF[v][u]$ (如圖六所示之量化交流係數 $QF_x[v][u]$) 經解碼輸入端 712 輸入逆向量子化單元 700 後, 經過逆向量子化運算器 710、飽和運算器 762、與吻合控制器 764 之處理, 依序被轉換為第二級中間係數 $F''[v][u]$ 、第一級中間係數 $F'[v][u]$ 、與離散餘弦轉換係數 $F[v][u]$ 。其中逆向量子化運算器 710 係包含有前述之乘法器 630, 而飽和運算器 762 與吻合控制器 764 係為習知元件。以下將按照動態影像專家團體第四型 (MPEG4, Moving Picture Coding Experts Group/IV) 規格之第一量子化方法與第二量子化方法的區分來說明逆向量子化運算器 710 之運算順序。

第一量子化方法

於習知技術中, 將量化交流係數 $QF[v][u]$ 轉換為第二級中間係數 $F''[v][u]$ 之方程式如下:



五、發明說明 (16)

$$F''[v][u] = \begin{cases} 0, & \text{若 } QF[v][u] = 0 \\ ((2 \times QF[v][u] + k) \times W[w][v][u] \times QP) / 16, & \text{若 } QF[v][u] \neq 0 \end{cases}$$

$$\text{其中 } k = \begin{cases} 0, & \text{內編碼區塊} \\ \text{Sign}(QF[v][u]), & \text{非內編碼區塊} \end{cases}$$

$$\text{且函數 } \text{Sign}(x) \text{ 定義為, } \text{Sign}(x) = \begin{cases} 1, & x \geq 0 \\ -1, & x < 0 \end{cases}$$

(1)

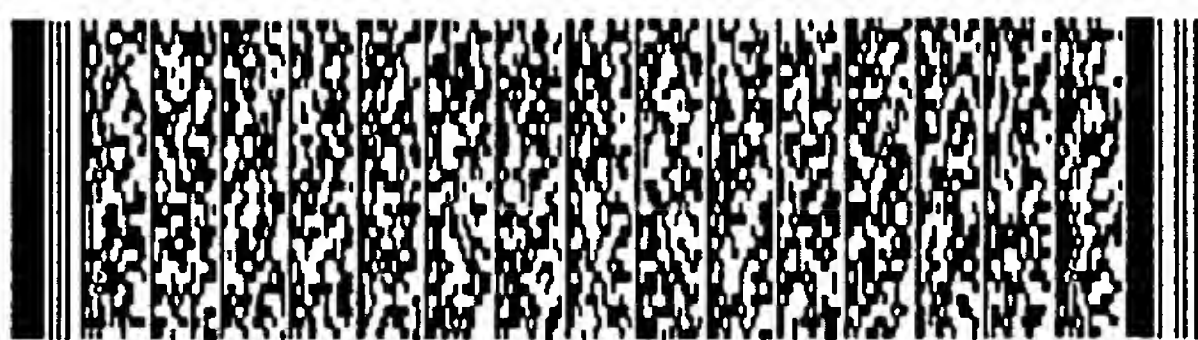
其中習知之權值矩陣 $W[w][v][u]$ 之索引 $w = 0$ 或 1 。當一畫面中正在解碼之巨集區塊 (macroblock) 係為一內編碼 (intra) 巨集區塊時，上式之權值矩陣 $W[w][v][u]$ 係為權值矩陣 $W[0][v][u]$ ；當該正在解碼之巨集區塊係為一非內編碼 (non-intra) 巨集區塊時，上式之權值矩陣 $W[w][v][u]$ 係為權值矩陣 $W[1][v][u]$ 。將上式中之量子化比率 QP 與第一項 $(2 \times QF[v][u] + k)$ 相乘並且展開，得：

$$F''[v][u] = \begin{cases} 0, & \text{若 } QF[v][u] = 0 \\ ((2 \times QF[v][u] \times QP + k \times QP) \times W[w][v][u]) / 16, & \text{若 } QF[v][u] \neq 0 \end{cases}$$

$$\text{其中 } k = \begin{cases} 0, & \text{內編碼區塊} \\ \text{Sign}(QF[v][u]), & \text{非內編碼區塊} \end{cases}$$

(2)

由於本發明所提供之逆向量子化運算器 710 係預先計算乘積 $MP[v][u] = QF[v][u] * QP$ ，因此上式可以改寫為：



五、發明說明 (17)

$$F'[v][u] = \begin{cases} 0, & \text{若 } QF[v][u] = 0 \\ ((2 \times MP[v][u] + k \times QP) \times W[w][v][u]) / 16, & \text{若 } QF[v][u] \neq 0 \end{cases}$$

$$\text{其中 } k = \begin{cases} 0, & \text{內編碼區塊} \\ \text{Sign}(QF[v][u]), & \text{非內編碼區塊} \end{cases}$$

(3)

其中乘積 $MP[v][u] = QF[v][u] * QP$ ，係於逆向量子化運算器 710 進行第二級中間係數 $F'[v][u]$ 之計算之前已由前述之乘法器 630 完成計算。

第二量子化方法

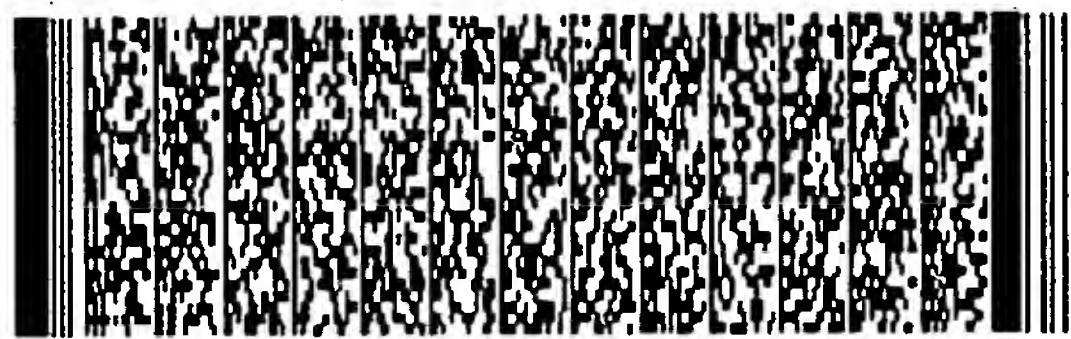
於習知技術中，將量化交流係數 $QF[v][u]$ 轉換為第二級中間係數 $F'[v][u]$ 之運算方程式如下：

$$|F'[v][u]| = \begin{cases} 0, & \text{若 } QF[v][u] = 0 \\ (2 \times |QF[v][u]| + 1) \times QP, & \text{若 } QF[v][u] \neq 0 \text{ 且 } QP \text{ 為奇數} \\ (2 \times |QF[v][u]| + 1) \times QP - 1, & \text{若 } QF[v][u] \neq 0 \text{ 且 } QP \text{ 為偶數} \end{cases}$$

$$F'[v][u] = \text{Sign}(QF[v][u]) \times |F'[v][u]|$$

(4)

將上式中之量子化比率 QP 與第一項 $(2 \times |QF[v][u]| + 1)$ 相乘並且展開，得：



五、發明說明 (18)

$$|F'[v][u]| = \begin{cases} 0, & \text{若 } QF[v][u] = 0 \\ (2 \times |QF[v][u]| \times QP + QP), & \text{若 } QF[v][u] \neq 0 \text{ 且 } QP \text{ 為奇數} \\ (2 \times |QF[v][u]| \times QP + QP) - 1, & \text{若 } QF[v][u] \neq 0 \text{ 且 } QP \text{ 為偶數} \end{cases}$$

$$F'[v][u] = \text{Sign}(QF[v][u] \times |F'[v][u]|)$$

(5)

將上式重新整理得：

$$|F'[v][u]| = \begin{cases} 0, & \text{若 } QF[v][u] = 0 \\ (2 \times |QF[v][u]| \times QP + QP), & \text{若 } QF[v][u] \neq 0 \text{ 且 } QP \text{ 為奇數} \\ (2 \times |QF[v][u]| \times QP + QP) - 1, & \text{若 } QF[v][u] \neq 0 \text{ 且 } QP \text{ 為偶數} \end{cases}$$

$$F'[v][u] = \text{Sign}(QF[v][u] \times |F'[v][u]|)$$

(6)

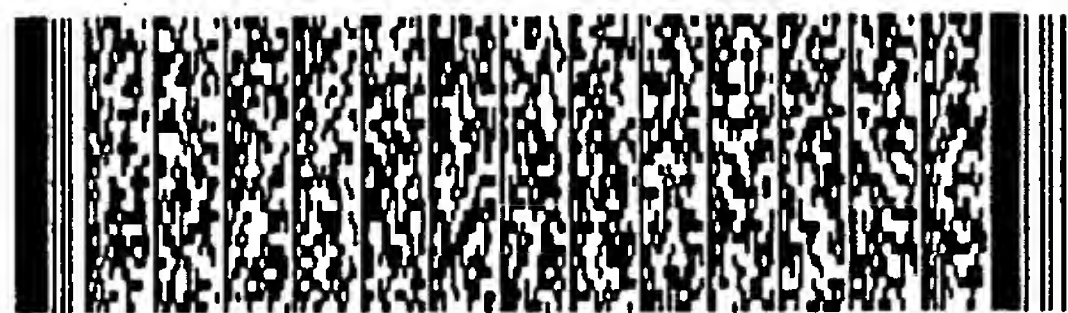
由於本發明所提供之逆向量子化運算器 710 係預先計算乘積 $MP[v][u] = QF[v][u] * QP$ ，因此上式可以改寫為：

$$|F'[v][u]| = \begin{cases} 0, & \text{若 } QF[v][u] = 0 \\ (2 \times |MP[v][u]| + QP), & \text{若 } QF[v][u] \neq 0 \text{ 且 } QP \text{ 為奇數} \\ (2 \times |MP[v][u]| + QP) - 1, & \text{若 } QF[v][u] \neq 0 \text{ 且 } QP \text{ 為偶數} \end{cases}$$

$$F'[v][u] = \text{Sign}(QF[v][u] \times |F'[v][u]|)$$

(7)

其中乘積 $MP[v][u] = QF[v][u] * QP$ ，係於逆向量子化運算器 710 進行第二級中間係數 $F''[v][u]$ 之計算之前已由前述之乘法器 630 完成計算。

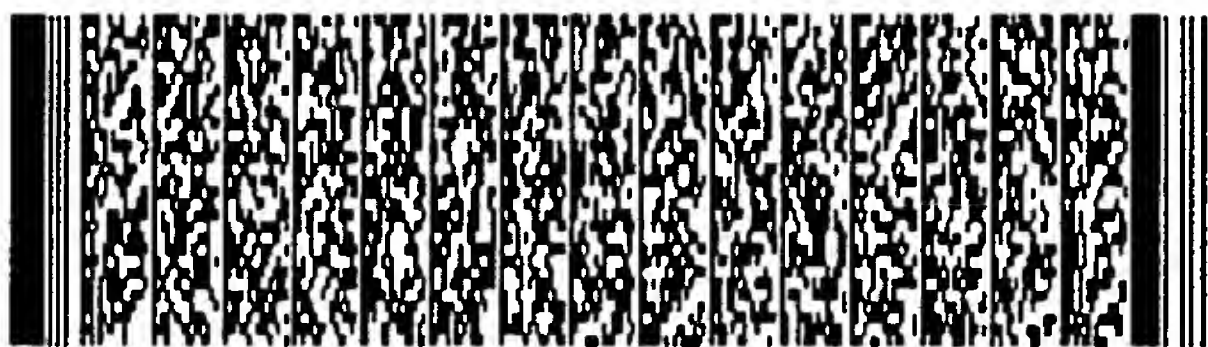


五、發明說明 (19)

由上述可知，不論按照動態影像專家團體第四型規格之第一量子化方法或第二量子化方法的區分，該等乘積 $MP[v][u]$ (如前述之先前乘積 MP 或 MP_c ，前述之至少一先前乘積係為乘積 $MP[v][u]$ 之子集合) 皆為本發明之逆向量子化運算器 710 之運算過程所需，因此不會額外增加其運算量，同時也達到本發明之目的——減少圖一的逆向直流與交流預測單元 143 之運算量。

在本發明之另一實施例中，圖五與圖六所示之方法與相關裝置可以使用一管線式運算電路 (pipeline-based circuit) 進行管線式運算。在該另一實施例中，當該預測區塊係為該目前區塊之左方緊鄰區塊時，該記憶體係為該管線式運算電路之暫存器，以便於在完成該目前區塊之左方緊鄰區塊之解碼後，該左方緊鄰區塊之先前乘積可以暫存於該暫存器，作為該目前區塊之量化交流係數計算之依據。如此就不需要將該左方緊鄰區塊之先前乘積儲存至外部記憶體，便得以節省儲存與讀取該等先前乘積之時間。

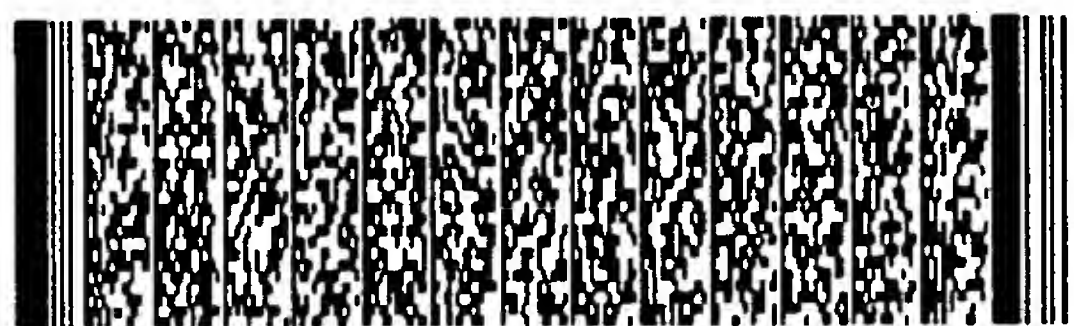
相較於習知技術，本發明之視訊解碼方法及裝置提供一目前區塊之較佳的運算順序，因此能減少其所對應之解碼過程之運算次數以及運算時間，以增進該解碼過程之效能。



五、發明說明 (20)

本發明的另一好處是，本發明之視訊解碼方法及裝置之較佳的運算順序所引用之先前乘積係為該等先前乘積所對應之預測區塊之解碼過程所需，因此不會額外增加解碼過程之運算次數以及運算時間。

以上所述僅為本發明之較佳實施例，凡依本發明申請專利範圍所做之均等變化與修飾，皆應屬本發明專利的涵蓋範圍。



圖式簡單說明

圖式之簡單說明

圖一為習知之視訊紋理解碼裝置之方塊示意圖。

圖二為圖一之逆向直流與交流預測單元之逆向交流預測
運算方向之示意圖。

圖三為習知之逆向交流預測方法之流程圖。

圖四為圖三之逆向交流預測方法之電路方塊示意圖。

圖五為本發明之視訊解碼方法之流程圖。

圖六為圖五之視訊解碼方法之電路方塊示意圖。

圖七為本發明之逆向量子化單元之方塊示意圖。

圖式之符號說明

124 視訊解碼裝置

141 解碼輸入端

140 可變長度解碼單元

142 逆向掃描單元

143 逆向直流與交流預測單元

144 逆向量子化單元

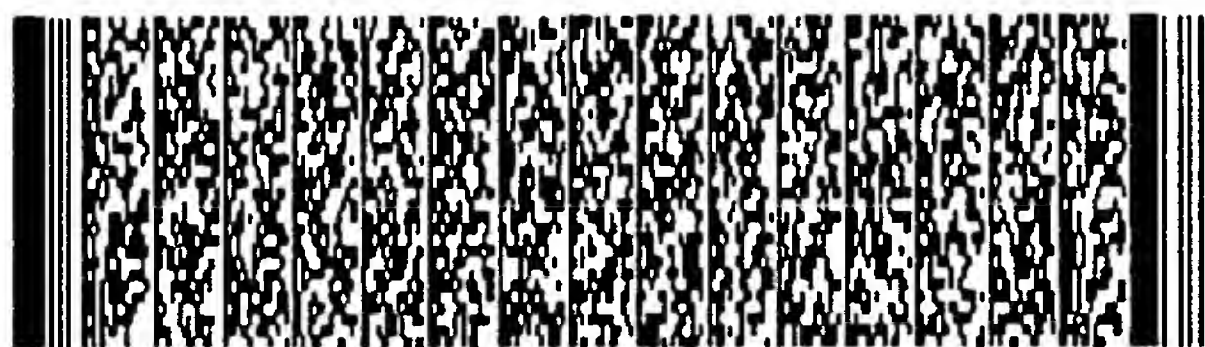
146 逆向離散餘弦轉換單元

400, 600 視訊解碼裝置

410, 610 量化交流係數預測器

411, 630 乘法器

412, 612 除法器



圖式簡單說明

414, 614 進位器

416, 616 加法器

418, 618 飽和運算器

700 逆向量子化單元

710 逆向量子化運算器

712 解碼輸入端

762 飽和運算器

764 吻合控制器



六、申請專利範圍

1. 一種視訊解碼方法，用來進行一畫面之目前區塊之預測，該方法包含有：

將至少一先前乘積儲存於一記憶體，其中該先前乘積係對應於該畫面之複數個區塊中之一區塊，該先前乘積係為該區塊之一量化交流係數 (quantized AC coefficient) 與該區塊之量子化比率之乘積；

自該等複數個區塊中決定一預測區塊；

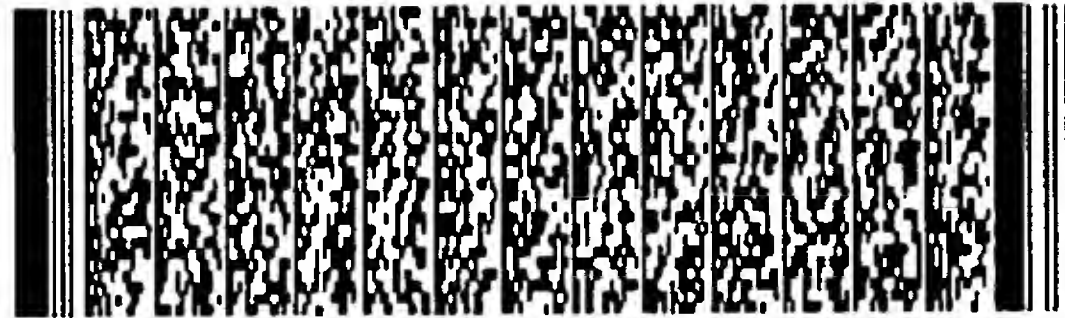
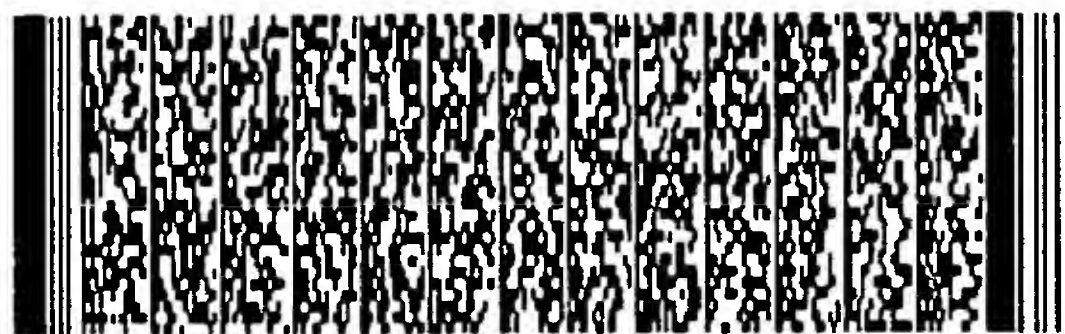
自該記憶體中讀取對應於該預測區塊之至少一先前乘積；以及

以該至少一被讀取之先前乘積計算該目前區塊之至少一量化交流係數。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中每一量化交流係數係為透過量子化運算所對應的離散餘弦轉換係數。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該至少一先前乘積中之每一先前乘積係於其所對應之區塊之逆向量子化運算過程中所產生。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述之方法，其中每一量化交流係數係為對應於索引 v 、 u 之量化交流係數 $QF[v][u]$ ，並且該量子化比率係為該量子化比率 QP ，該方法另包含有於該逆向量子化運算過程中，利用下列運算方程式其中之一將量化交流係數 $QF[v][u]$ 轉換為第二級中間係數



六、申請專利範圍

$F''[v][u]$:

(a) 第一量子化方法 :

$$F'[v][u] = \begin{cases} 0, & \text{若 } QF[v][u] = 0 \\ ((2 \times MP[v][u] + k \times QP) \times W[w][v][u]) / 16, & \text{若 } QF[v][u] \neq 0 \end{cases}$$

$$\text{其中 } k = \begin{cases} 0, & \text{內編碼區塊} \\ \text{Sign}(QF[v][u]), & \text{非內編碼區塊} \end{cases}$$

其中權值矩陣 $W[w][v][u]$ 之索引 $w = 0$ 或 1 ，分別對應於內編碼區塊與非內編碼區塊；以及

(b) 第二量子化方法 :

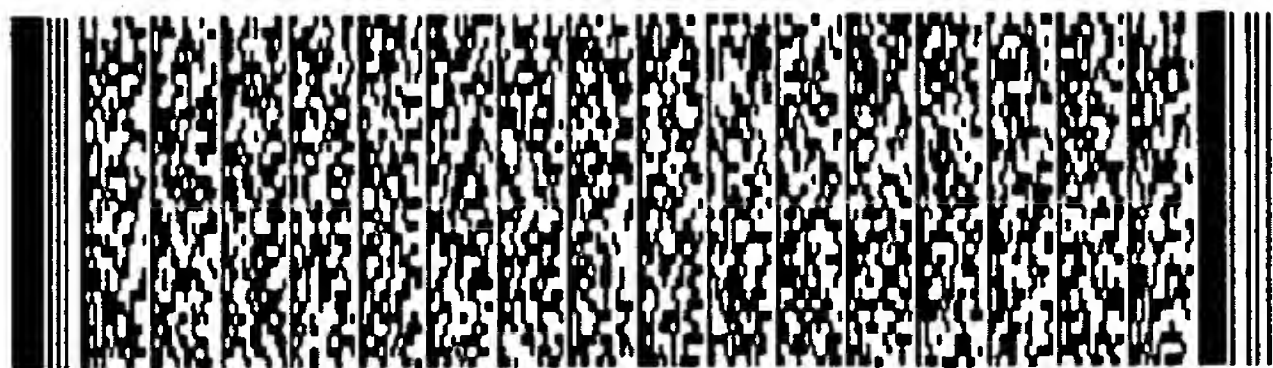
$$|F'[v][u]| = \begin{cases} 0, & \text{若 } QF[v][u] = 0 \\ (2 \times |MP[v][u]| + QP), & \text{若 } QF[v][u] \neq 0 \text{ 且 } QP \text{ 為奇數} \\ (2 \times |MP[v][u]| + QP) - 1, & \text{若 } QF[v][u] \neq 0 \text{ 且 } QP \text{ 為偶數} \end{cases}$$

$$F'[v][u] = \text{Sign}(QF[v][u]) \times |F'[v][u]|$$

其中乘積 $MP[v][u] = QF[v][u] * QP$ ，並且該至少一先前乘積係為乘積 $MP[v][u]$ 之子集合。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中當所決定之預測區塊位於該畫面所對應之視訊物件平面或視訊封包之邊界之外時，無需自該記憶體中讀取該預測區塊之至少一先前乘積，直接將該目前區塊之量化交流係數之預測項重置為零，以計算該目前區塊之量化交流係數。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該預測區塊係為該目前區塊之左方緊鄰區塊或上方緊鄰區塊。



六、申請專利範圍

7.如申請專利範圍第6項所述之方法，其中當該預測區塊係為該目前區塊之左方緊鄰區塊時，該記憶體係為一管線式運算電路（pipeline-based circuit）之暫存器。

8.如申請專利範圍第1項所述之方法，其中每一量化交流係數係為對應於索引 v 、 u 之量化交流係數 $QF[v][u]$ ，並且該量子化比率係為該量子化比率 QP 。

9.如申請專利範圍第8項所述之方法，其中當該預測區塊係為該目前區塊之左方緊鄰區塊（A）時，該至少一被讀取之先前乘積係為對應於該左方緊鄰區塊之乘積 $MP_A[v] = QF_A[v][0] * QP_A$ ，其中 $QF_A[v][0]$ 為該左方緊鄰區塊（A）之第一行量化交流係數且 QP_A 為該左方緊鄰區塊（A）之量子化比率；當該預測區塊係為該目前區塊之上方緊鄰區塊（C）時，該至少一被讀取之先前乘積係為對應於該上方緊鄰區塊之乘積 $MP_C[u] = QF_C[0][u] * QP_C$ ，其中 $QF_C[0][u]$ 為該上方緊鄰區塊（C）之第一列量化交流係數且 QP_C 為該上方緊鄰區塊（C）之量子化比率。

10.如申請專利範圍第9項所述之方法，其中當該預測區塊係為該目前區塊之左方緊鄰區塊時，該目前區塊（X）之量化交流係數 $QF_X[v][0] = PQF_X[v][0] + MP_A[v] //$



六、申請專利範圍

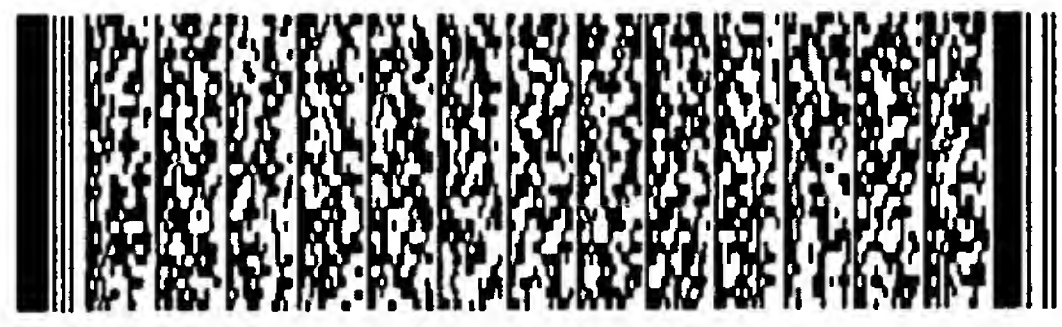
QP_x ，其中 $QF_x[v][0]$ 為該目前區塊 (X) 之第一行量化交流係數；當該預測區塊係為該目前區塊之上方緊鄰區塊時，該目前區塊 (X) 之量化交流係數 $QF_x[0][u] = PQF_x[0][u] + MP_c[u] // QP_x$ ，其中 $QF_x[0][u]$ 為該目前區塊 (X) 之第一列量化交流係數；而且 QP_x 為該目前區塊之量子化比率， $PQF_x[v][0]$ 與 $PQF_x[0][u]$ 係為該目前區塊之前級解碼過程中所產生之逆向掃描運算結果，並且 " //" 表示四捨五入之整數除法。

11. 如申請專利範圍第 10 項所述之方法，其中該計算步驟係為以該至少一被讀取之先前乘積 $MP_A[v]$ 或 $MP_c[u]$ 計算該目前區塊之至少一第一行量化交流係數 $QF_x[v][0]$ 或至少一第一列量化交流係數 $QF_x[0][u]$ ；該方法另包含有：

進行量化交流係數 $QF[v][u]$ 之飽和運算，使該目前區塊之量化交流係數 $QF[v][u]$ 能被飽和限制 (saturated) 在一預定之數值區間。

12. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該計算步驟係為以該至少一被讀取之先前乘積計算該目前區塊之至少一第一行量化交流係數或至少一第一列量化交流係數；該方法另包含有：

進行量化交流係數之飽和運算，使該目前區塊之量化交流係數能被飽和限制 (saturated) 在一預定之數值區間。



六、申請專利範圍

13. 一種視訊解碼裝置，用來進行一畫面之目前區塊之預測，該裝置包含有：

一儲存裝置，用來儲存至少一先前乘積，其中該先前乘積係對應於該畫面之複數個區塊中之一區塊，該先前乘積係為該區塊之一量化交流係數與該區塊之量子化比率之乘積；

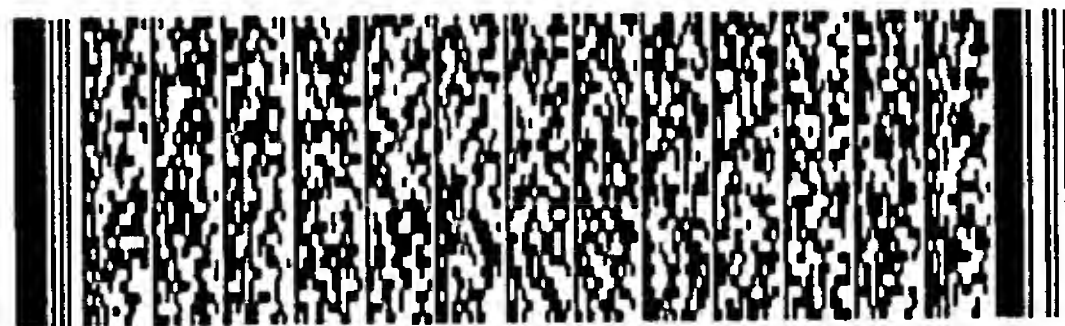
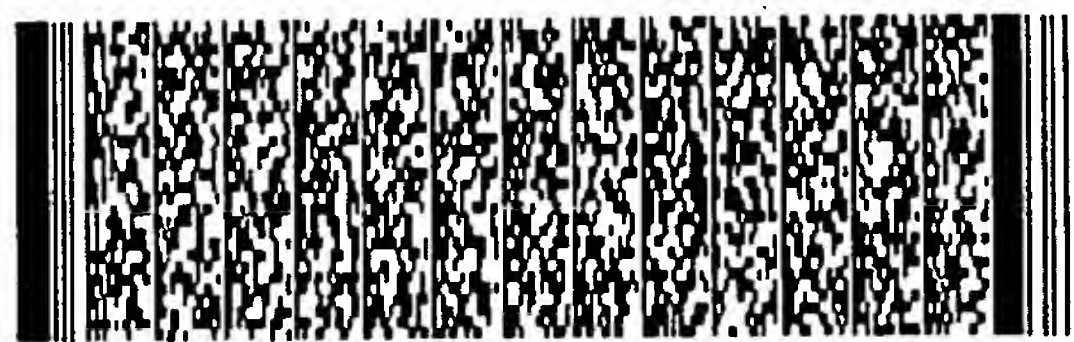
一除法器，電連接於該儲存裝置，用來讀取該等複數個區塊中之一預測區塊之至少一先前乘積，以及讀取該目前區塊之量子化比率，並且將該預測區塊之至少一先前乘積除以該目前區塊之量子化比率，以對應於該至少一先前乘積當中之每一先前乘積產生一商數與一餘數；

一進位器，電連接於該除法器，用來根據該商數與該餘數將該商數轉換為一整數化商數；以及

一加法器，電連接於該進位器，用來將該整數化商數與該目前區塊之前級解碼過程中所產生之逆向掃描運算結果相加，以產生一和數；

其中該和數係為該目前區塊之第一行量化交流係數或第一列量化交流係數。

14. 如申請專利範圍第13項所述之裝置，其中每一量化交流係數係為對應於索引 v 、 u 之量化交流係數 $QF[v][u]$ ，並且該量子化比率係為該量子化比率 QP 。



六、申請專利範圍

15.如申請專利範圍第14項所述之裝置，其中當該預測區塊係為該目前區塊之左方緊鄰區塊（A）時，該至少一被該除法器讀取之先前乘積係為對應於該左方緊鄰區塊之乘積 $MP_A[v] = QF_A[v][0] * QP_A$ ，其中 $QF_A[v][0]$ 為該左方緊鄰區塊（A）之第一行量化交流係數且 QP_A 為該左方緊鄰區塊（A）之量子化比率；當該預測區塊係為該目前區塊之上方緊鄰區塊（C）時，該至少一被該除法器讀取之先前乘積係為對應於該上方緊鄰區塊之乘積 $MP_C[u] = QF_C[0][u] * QP_C$ ，其中 $QF_C[0][u]$ 為該上方緊鄰區塊（C）之第一列量化交流係數且 QP_C 為該上方緊鄰區塊（C）之量子化比率。

16.如申請專利範圍第15項所述之裝置，其中當該預測區塊係為該目前區塊之左方緊鄰區塊時，該目前區塊（X）之量化交流係數 $QF_X[v][0] = PQF_X[v][0] + MP_A[v] // QP_X$ ，其中 $QF_X[v][0]$ 為該目前區塊（X）之第一行量化交流係數；當該預測區塊係為該目前區塊之上方緊鄰區塊時，該目前區塊（X）之量化交流係數 $QF_X[0][u] = PQF_X[0][u] + MP_C[u] // QP_X$ ，其中 $QF_X[0][u]$ 為該目前區塊（X）之第一列量化交流係數；而且 QP_X 為該目前區塊之量子化比率， $PQF_X[v][0]$ 與 $PQF_X[0][u]$ 係為該目前區塊之前級解碼過程中所產生之逆向掃描運算結果，並且“//”表示四捨五入之整數除法。



六、申請專利範圍

17.如申請專利範圍第16項所述之裝置，該裝置另包含有：

一飽和運算器，電連接於該加法器，用來將該和數 $QF_x[v][0]$ 或 $QF_x[0][u]$ 飽和限制 (saturate) 在一預定之數值區間。

18.如申請專利範圍第17項所述之裝置，該裝置另包含有：

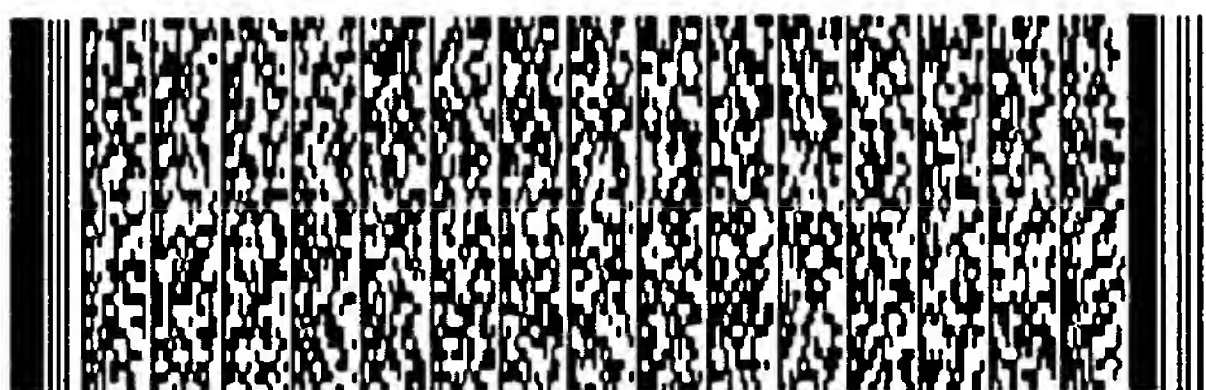
一乘法器，電連接於該飽和運算器，用來將該目前區塊 (X) 之量化交流係數 $QF_x[v][u]$ 乘以該目前區塊之量子化比率 QP_x ，以對應於該目前區塊之至少一量化交流係數 $QF_x[v][0]$ 和 $QF_x[0][u]$ 中之每一量化交流係數產生一目前乘積 $MP_x[v][0] = QF_x[v][0] * QP_x$ 或 $MP_x[0][u] = QF_x[0][u] * QP_x$ ；

其中該目前乘積 $MP_x[v][0]$ 和 $MP_x[0][u]$ 係儲存於該儲存裝置以作為該畫面之其它區塊之預測依據。

19.如申請專利範圍第13項所述之裝置，該裝置另包含有：

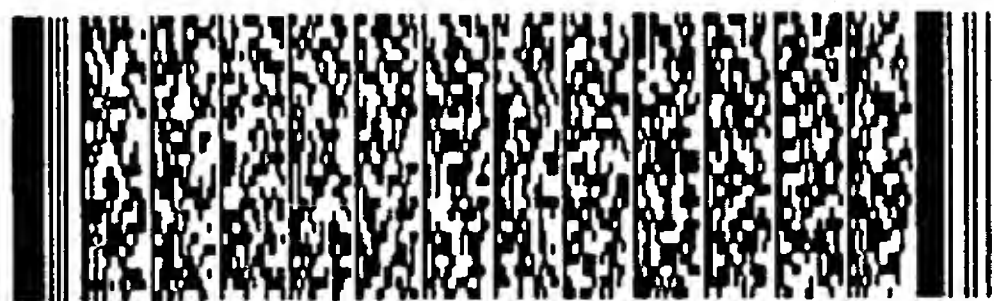
一飽和運算器，電連接於該加法器，用來將該和數飽和限制 (saturate) 在一預定之數值區間。

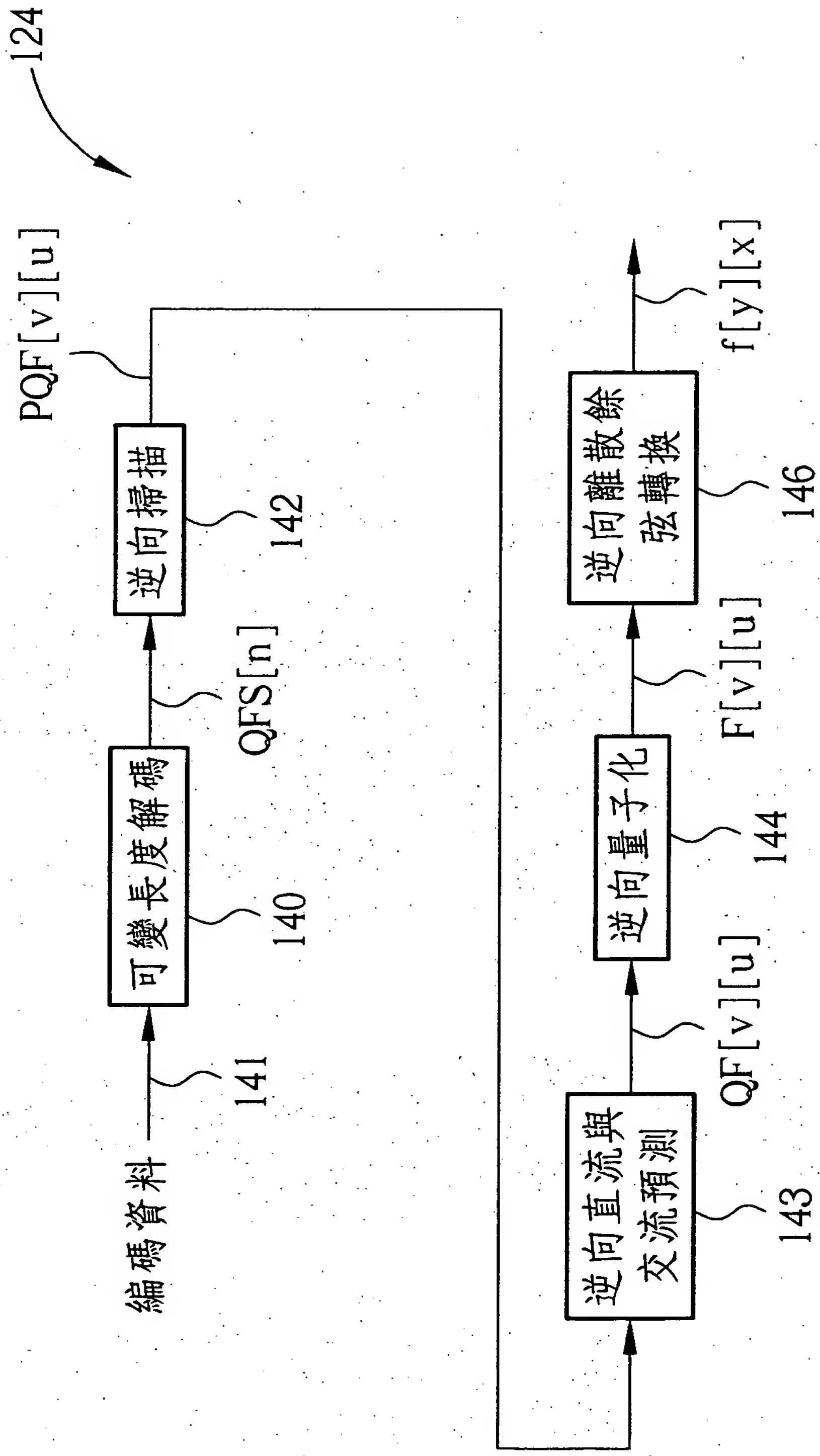
20.如申請專利範圍第19項所述之裝置，該裝置另包含有：



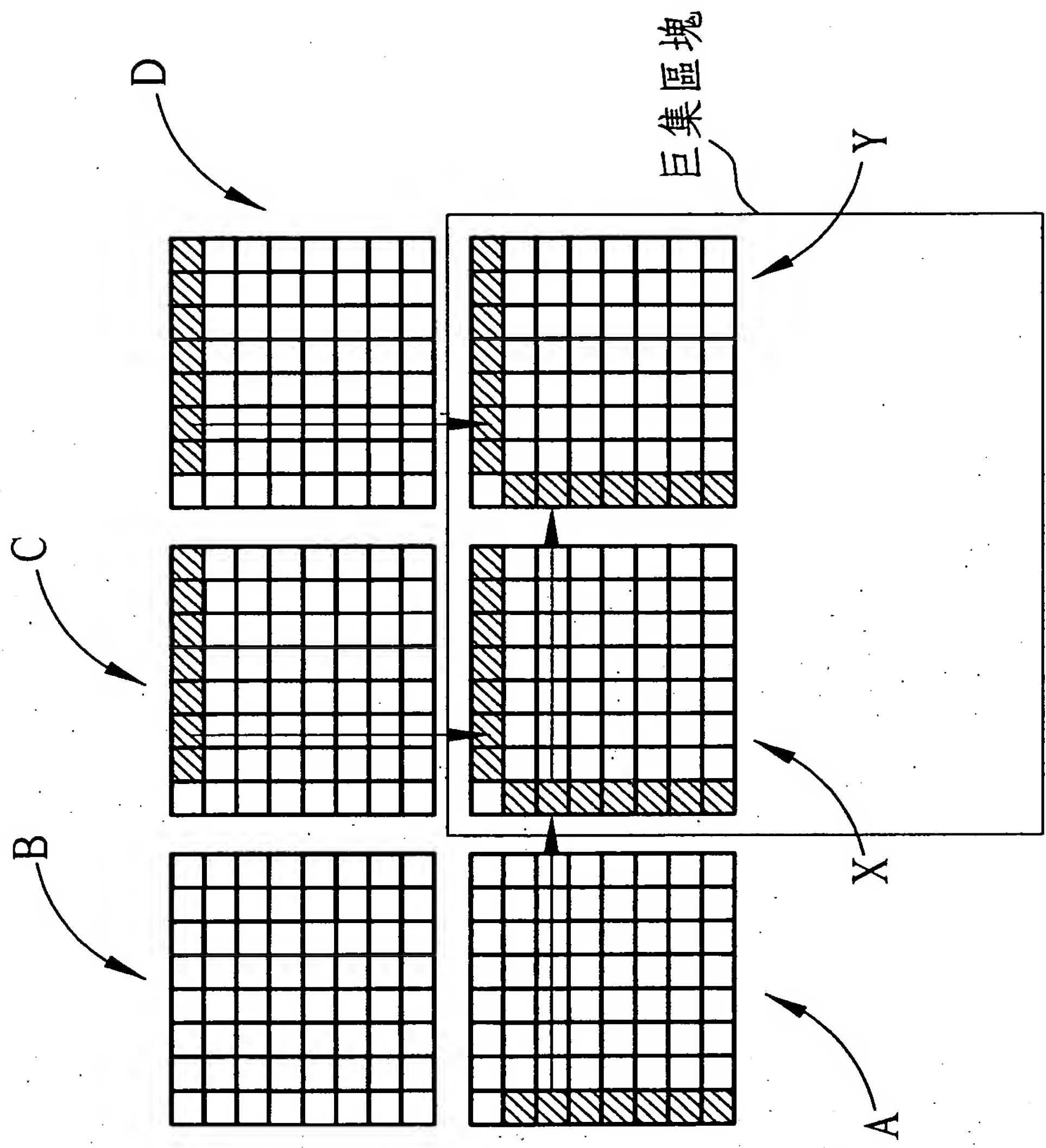
六、申請專利範圍

一 乘法器，電連接於該飽和運算器，用來將該目前區塊之量化交流係數乘以該目前區塊之量子化比率，以對應於該目前區塊之至少一量化交流係數中之每一量化交流係數產生一目前乘積；
其中該目前乘積係儲存於該儲存裝置以作為該畫面之其它區塊之預測依據。

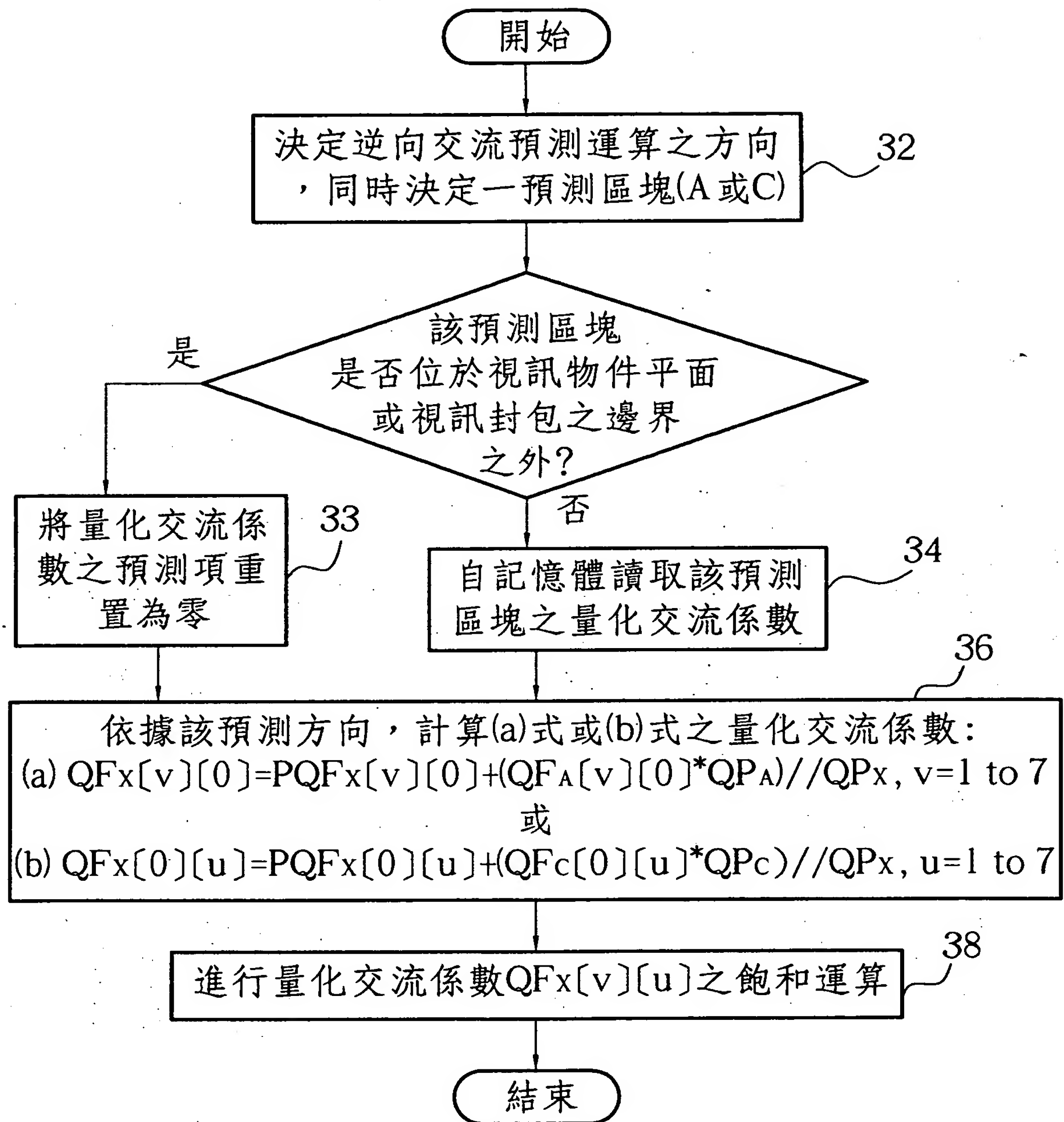




圖一

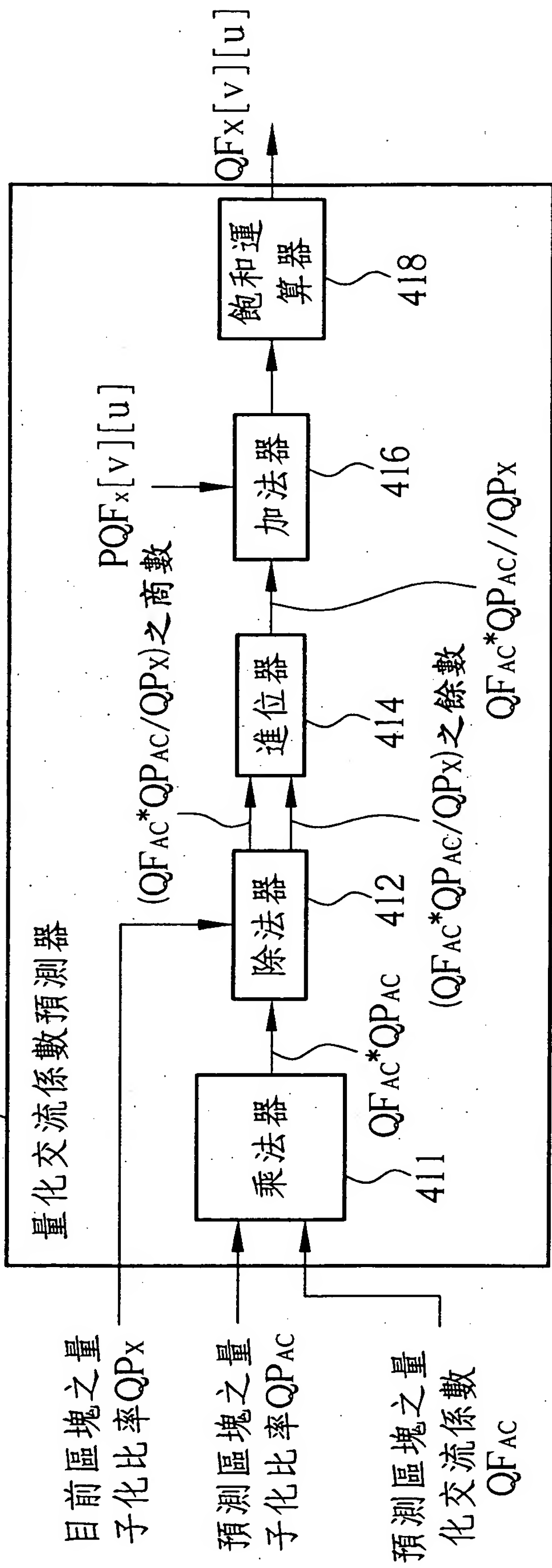


圖二

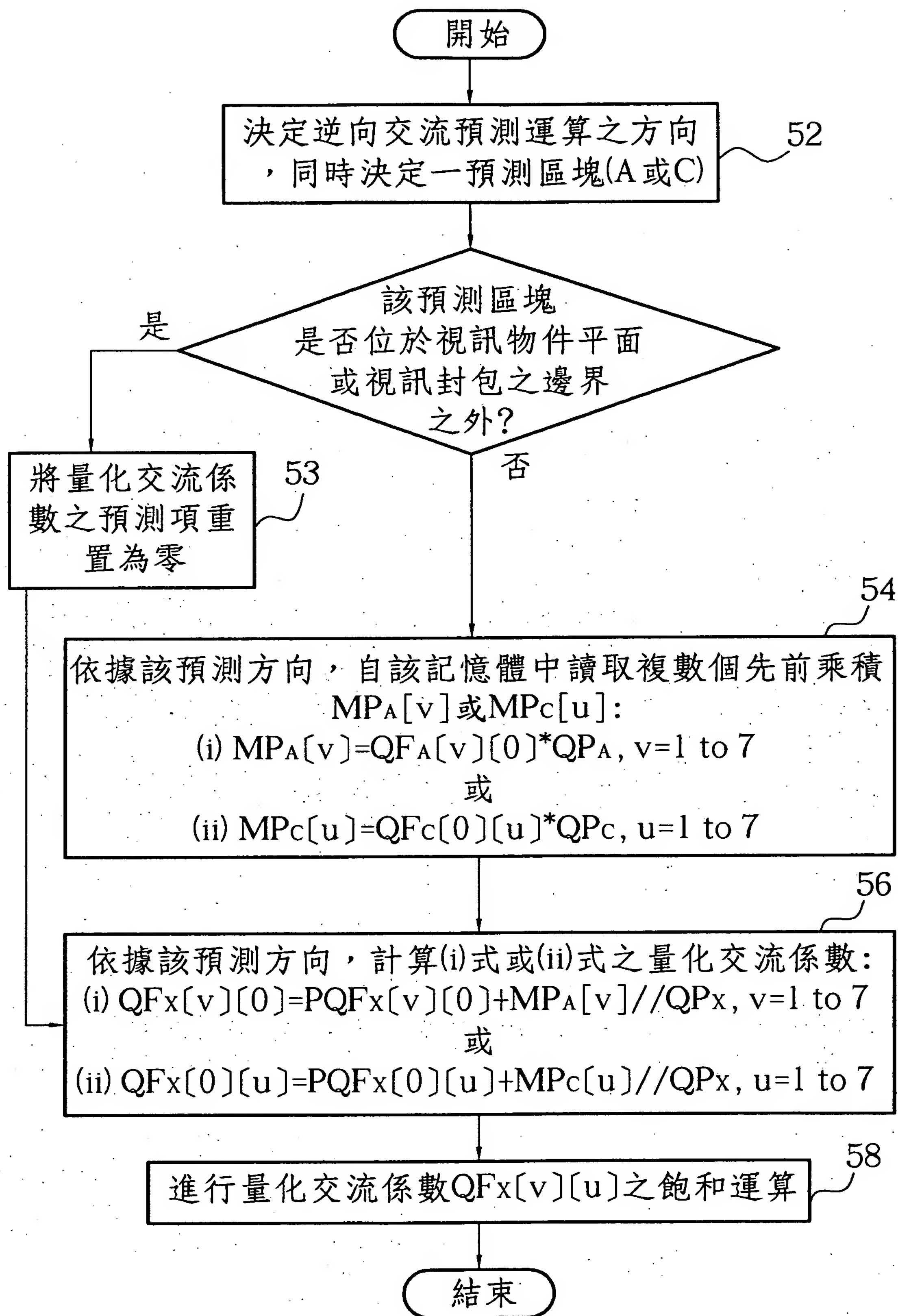


圖三

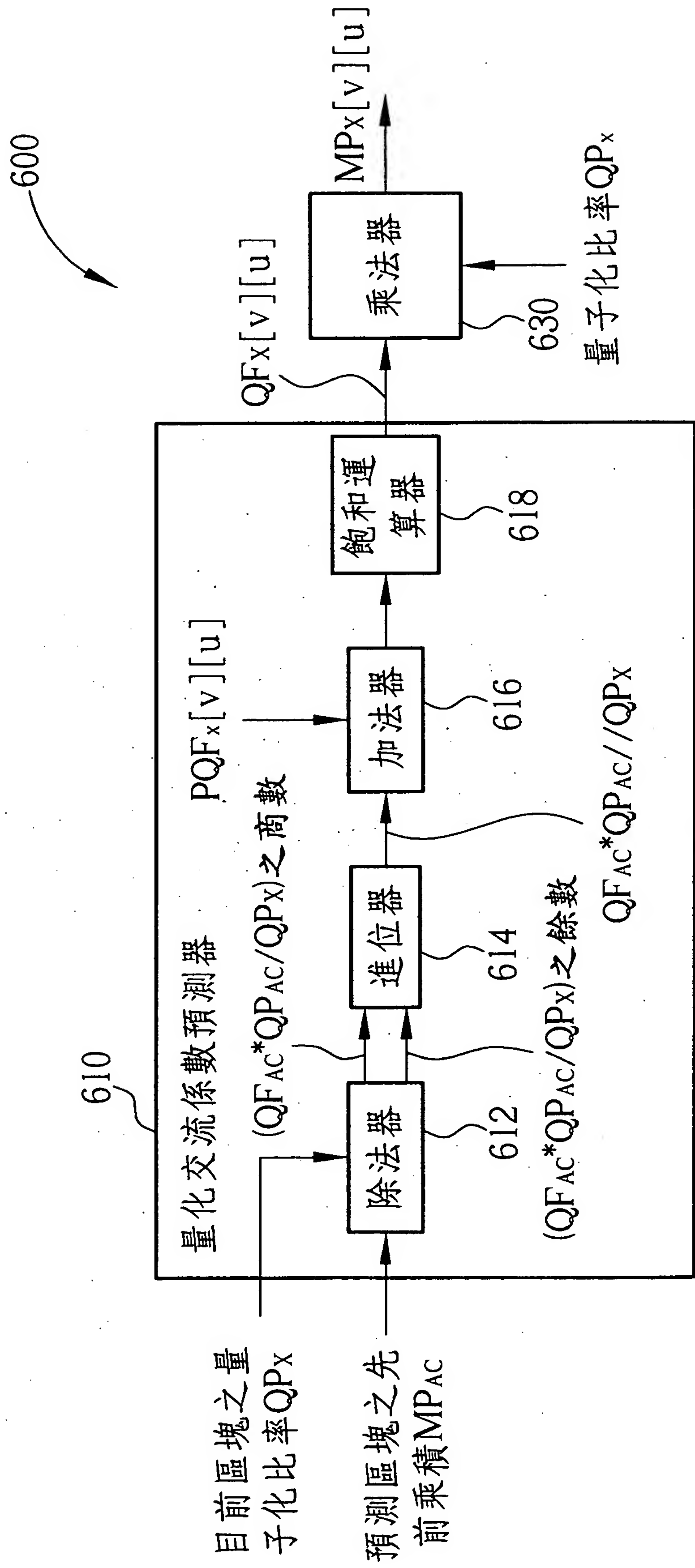
400



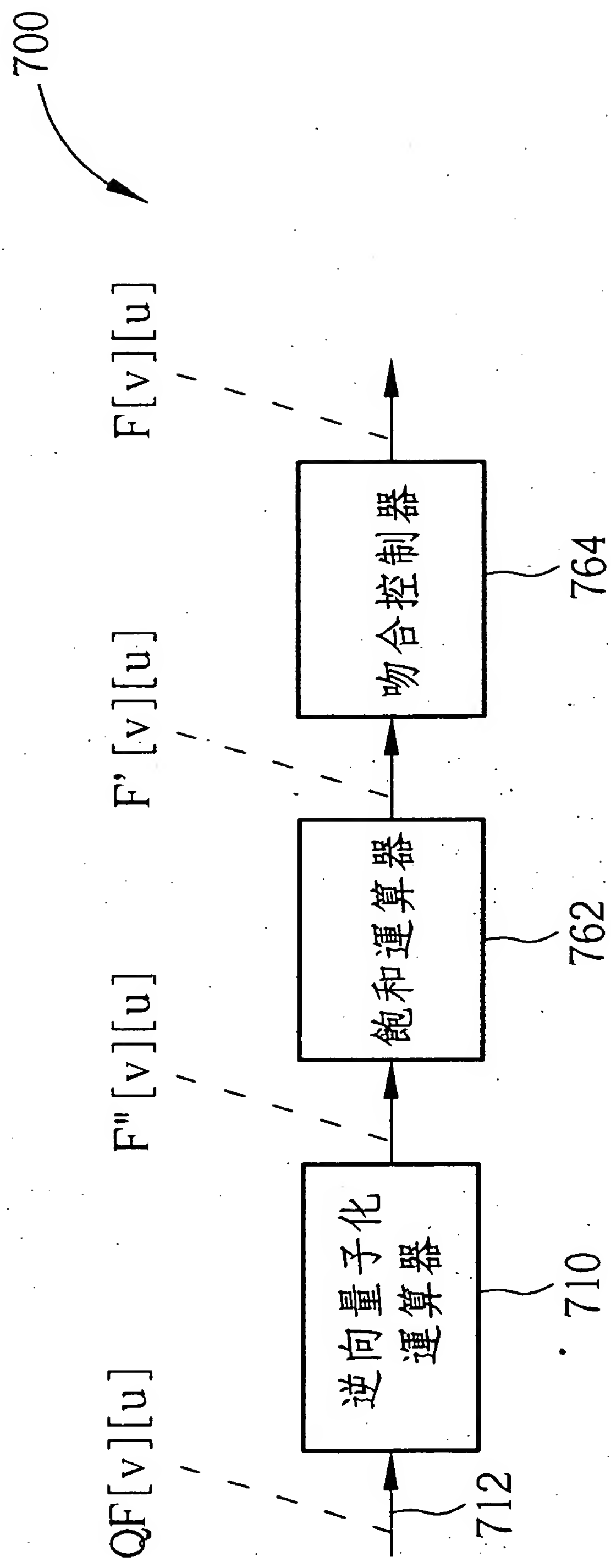
圖四



圖五

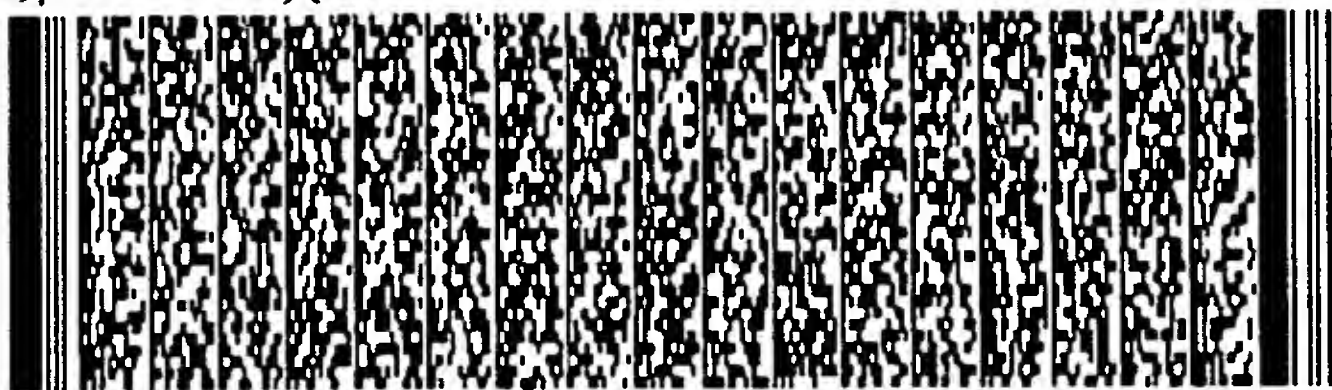


圖六



圖七

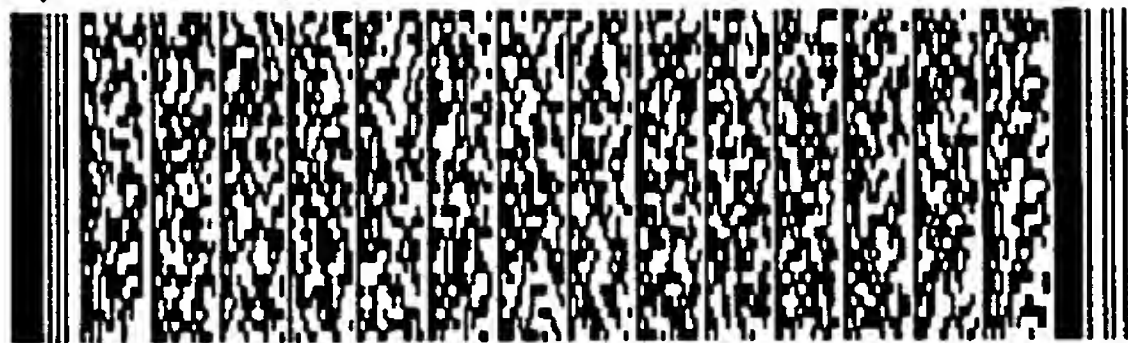
第 1/34 頁



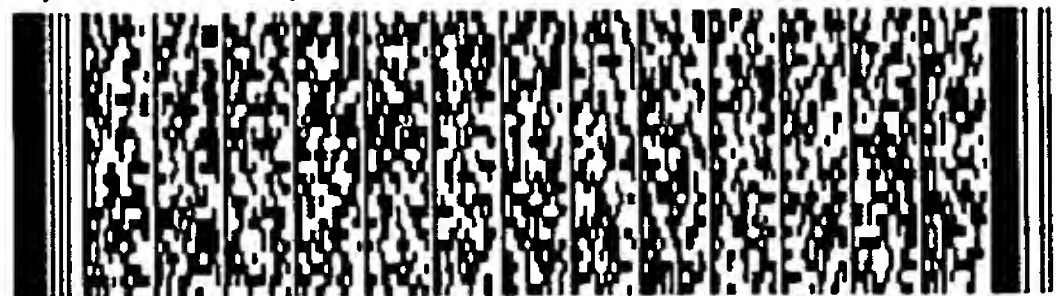
第 2/34 頁



第 2/34 頁



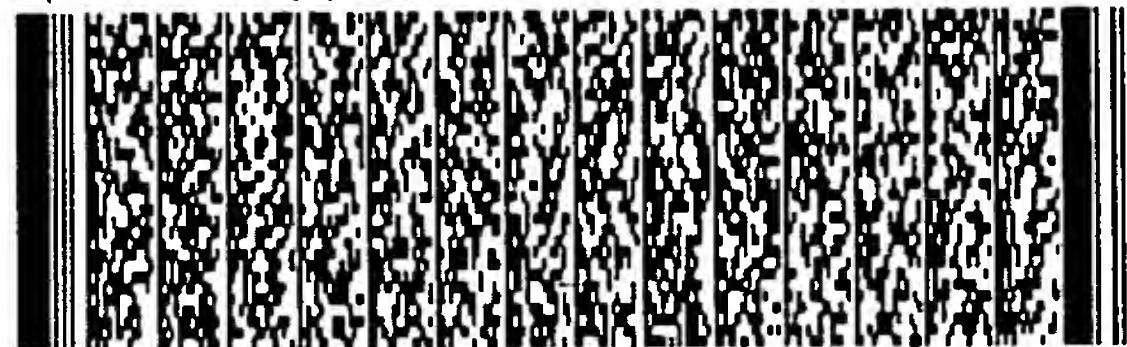
第 3/34 頁



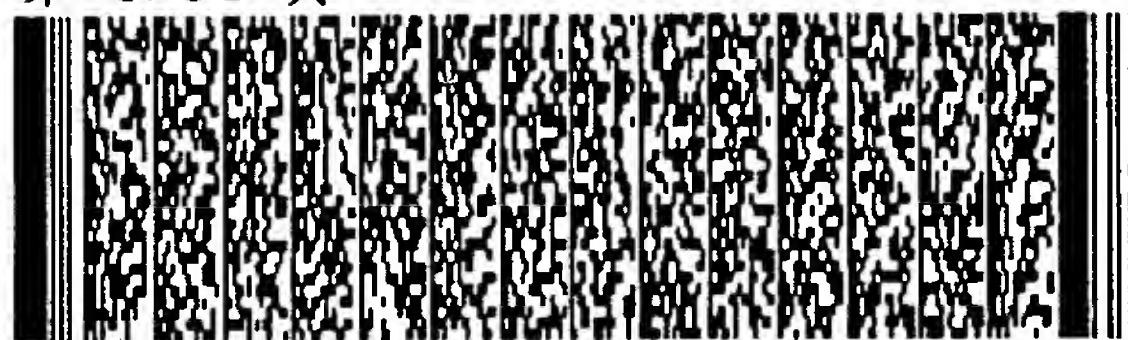
第 4/34 頁



第 5/34 頁



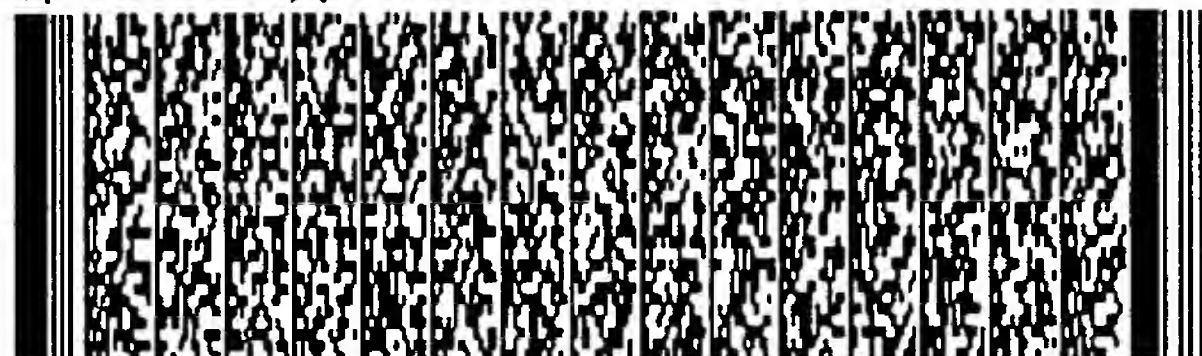
第 5/34 頁



第 6/34 頁



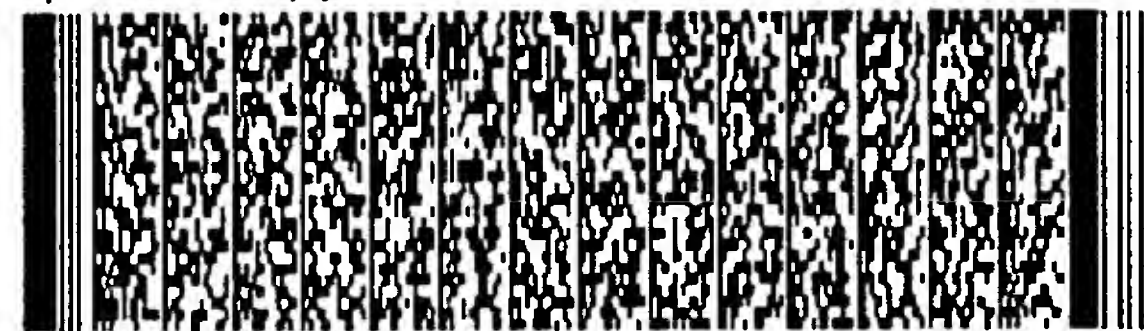
第 6/34 頁



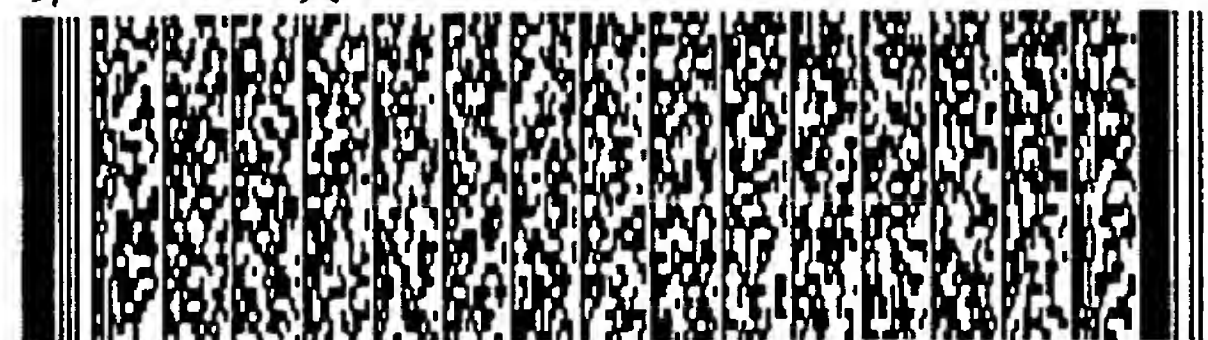
第 7/34 頁



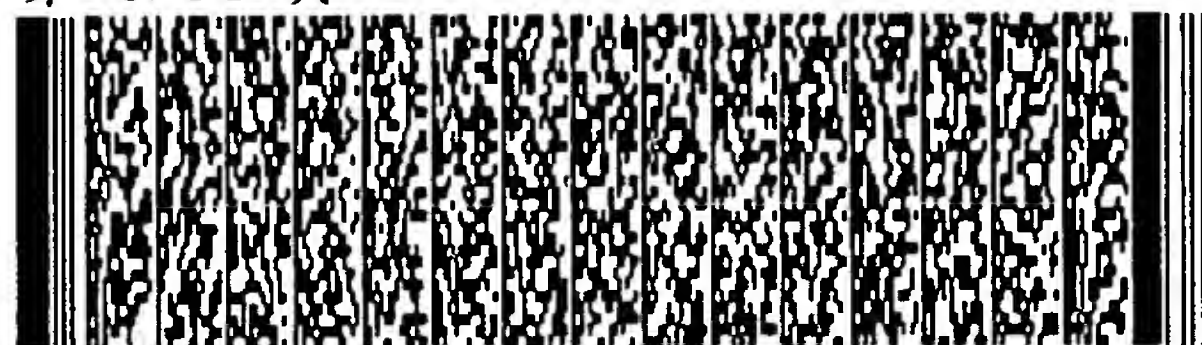
第 7/34 頁



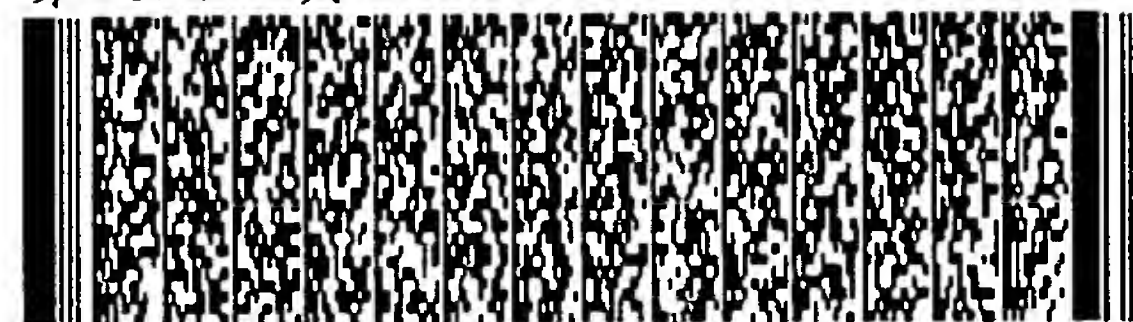
第 8/34 頁



第 8/34 頁



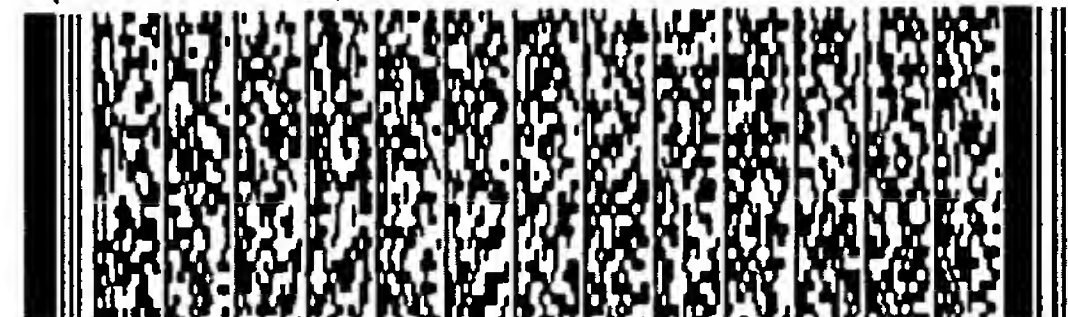
第 9/34 頁



第 9/34 頁



第 10/34 頁



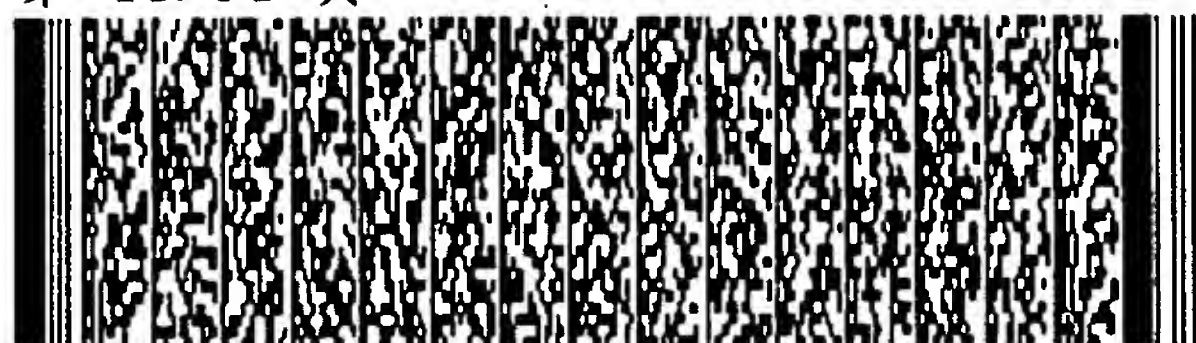
第 10/34 頁



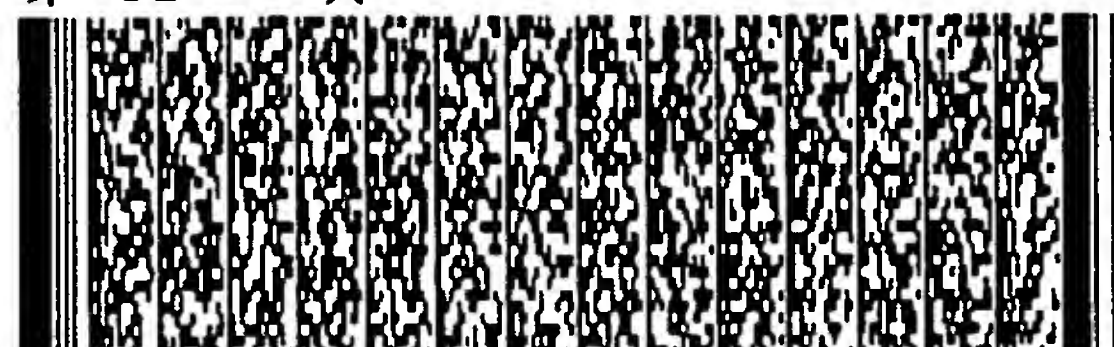
第 11/34 頁



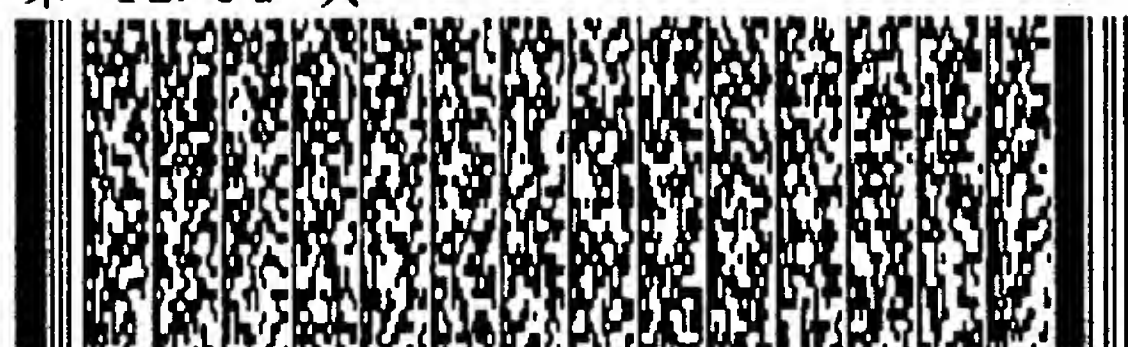
第 11/34 頁



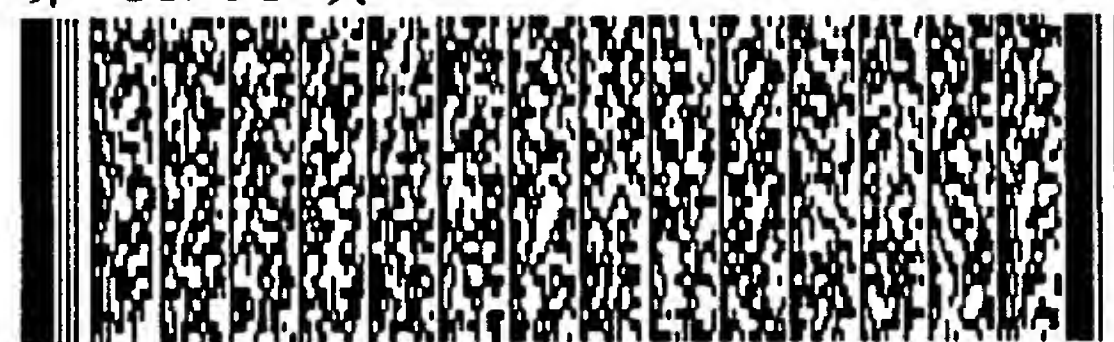
第 12/34 頁



第 12/34 頁



第 13/34 頁



第 13/34 頁



第 14/34 頁



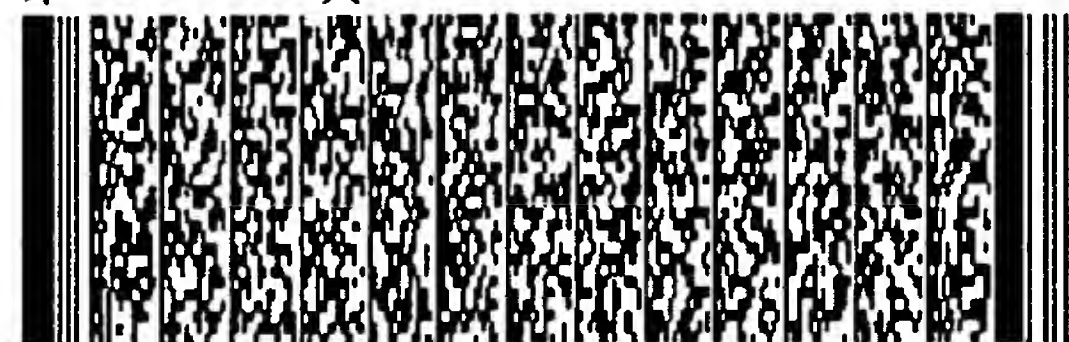
第 14/34 頁



第 15/34 頁



第 15/34 頁



第 16/34 頁



第 16/34 頁



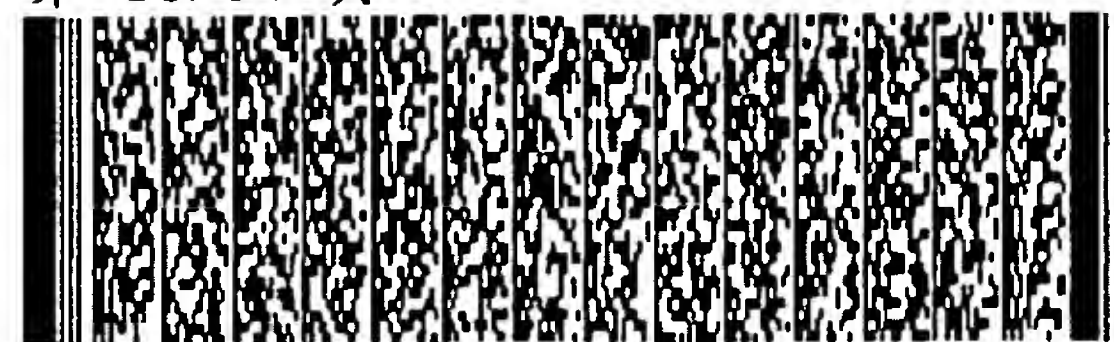
第 17/34 頁



第 17/34 頁



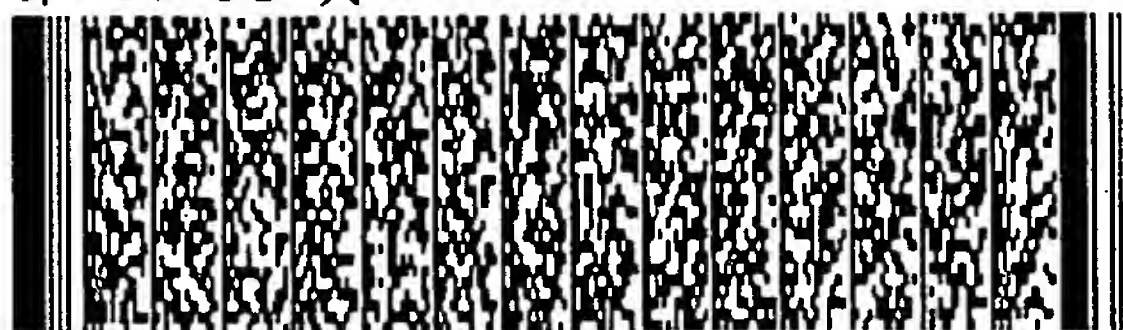
第 18/34 頁



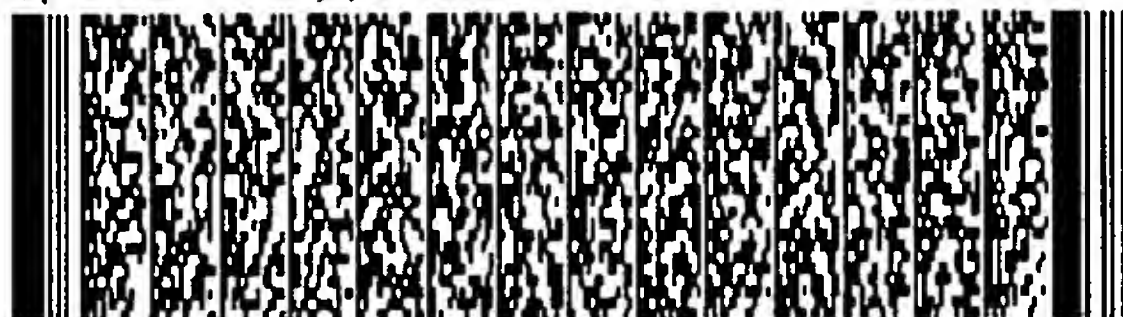
第 18/34 頁



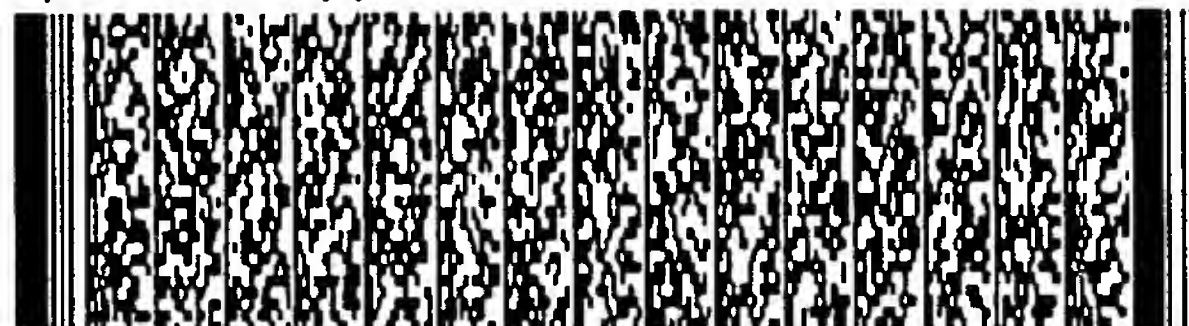
第 19/34 頁



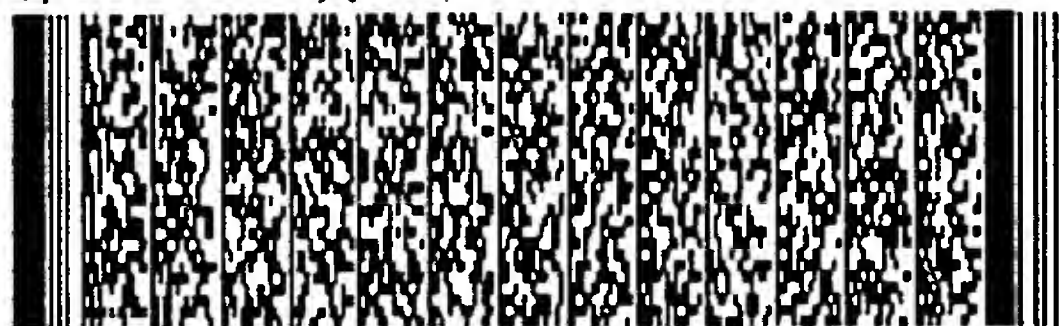
第 19/34 頁



第 20/34 頁



第 21/34 頁



第 22/34 頁



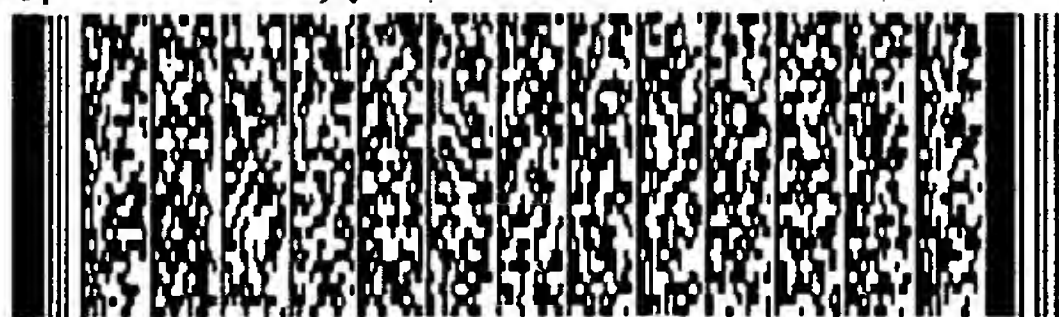
第 23/34 頁



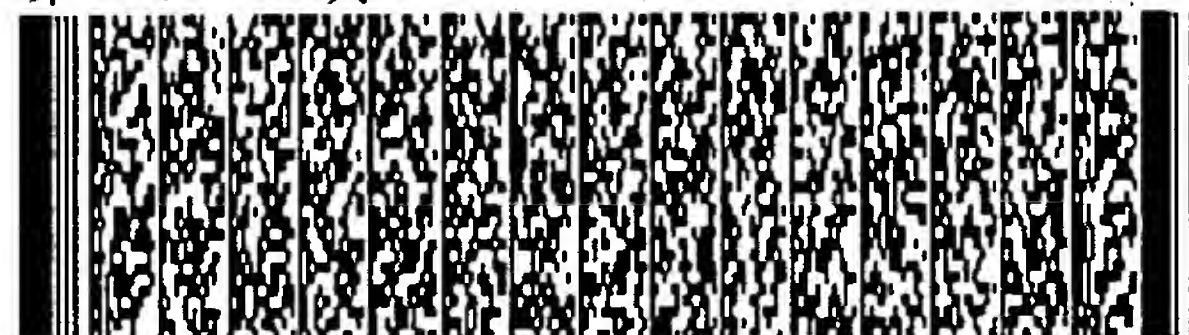
第 23/34 頁



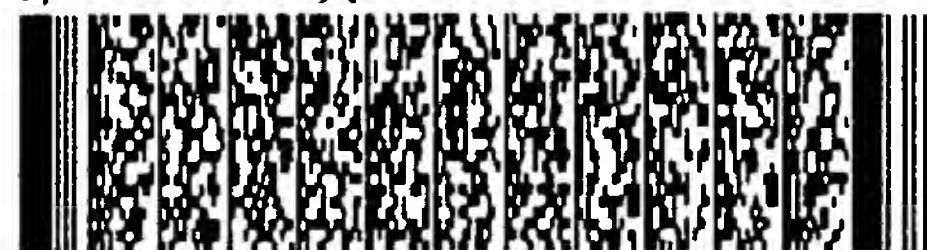
第 24/34 頁



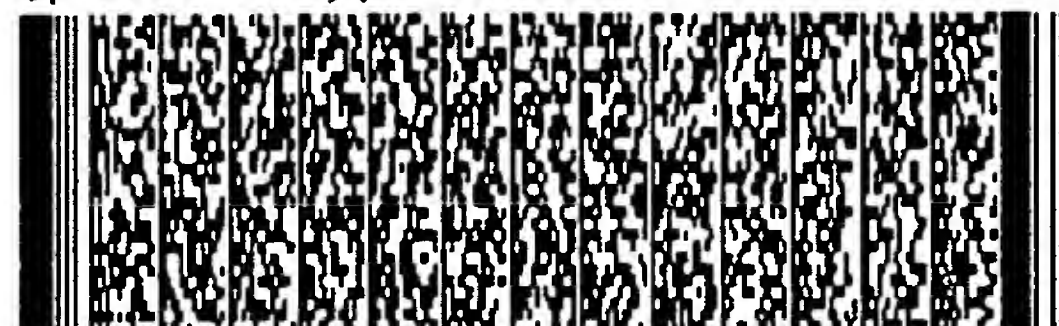
第 25/34 頁



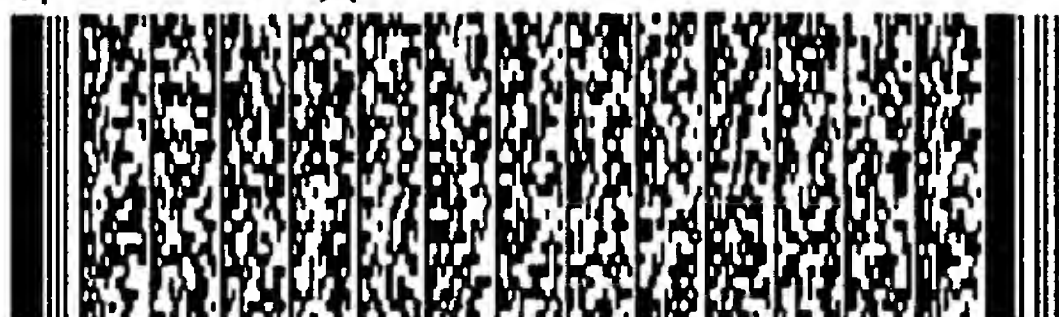
第 26/34 頁



第 27/34 頁



第 27/34 頁



第 28/34 頁



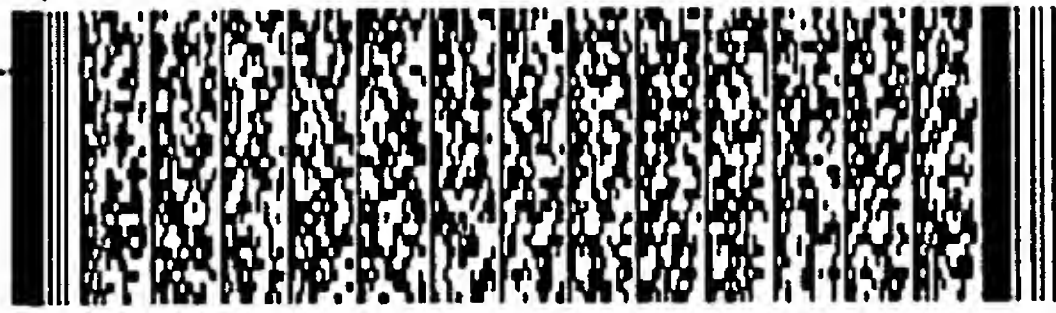
第 29/34 頁



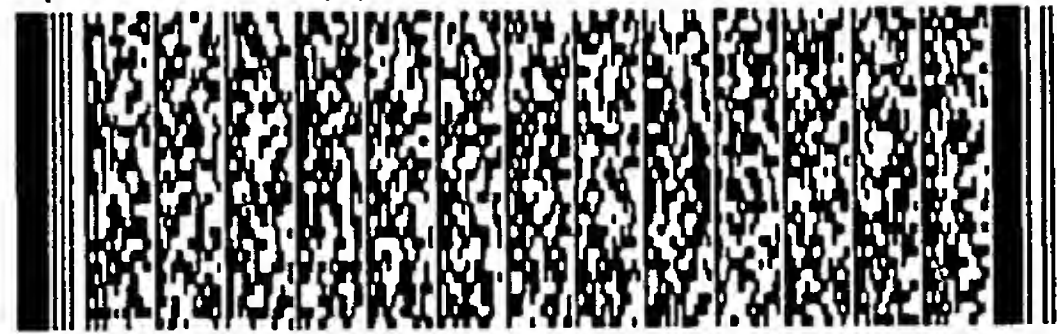
第 30/34 頁



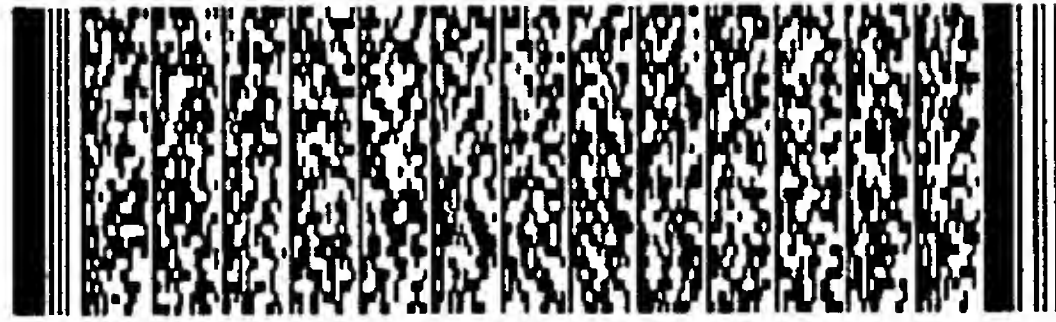
第 30/34 頁



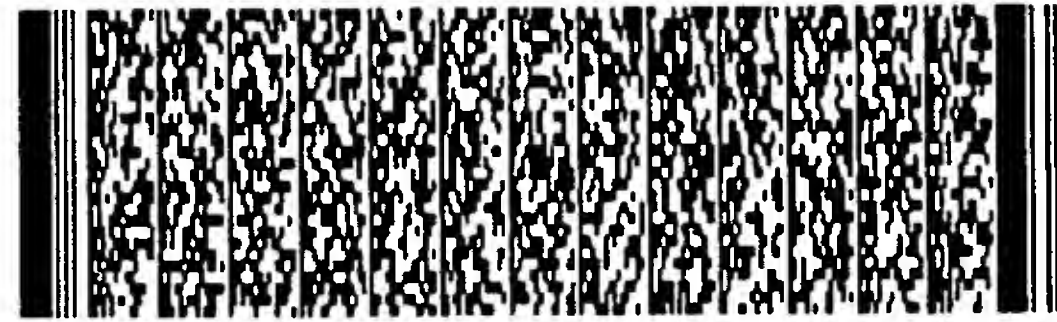
第 31/34 頁



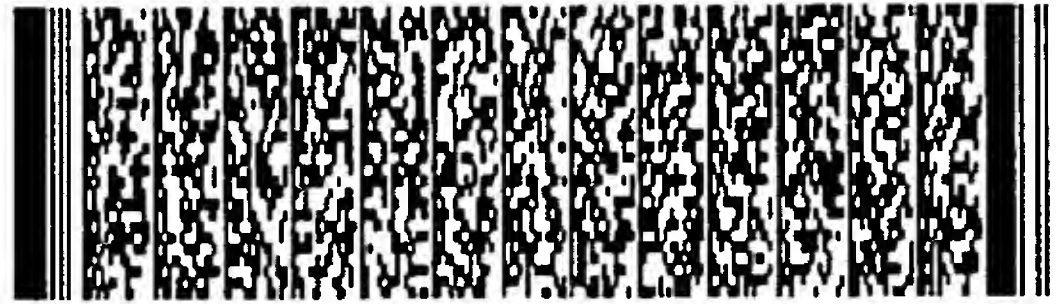
第 31/34 頁



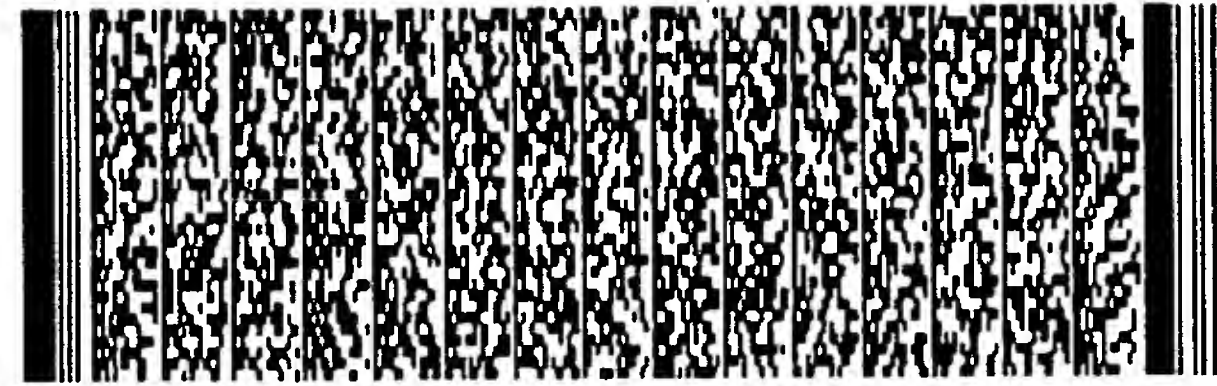
第 32/34 頁



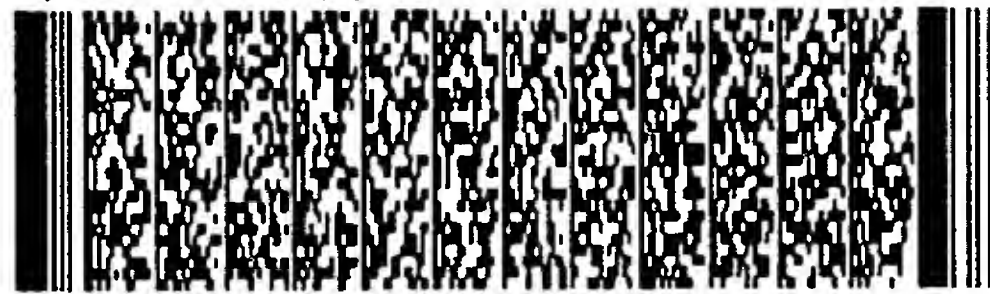
第 32/34 頁



第 33/34 頁



第 34/34 頁



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.